T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİLERİ

KALİTE KONTROLÜ
523EO0385

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. VERİLERİN DİYAGRAM İLE GÖSTERİMİNİ YAPMAK 3
1.1. Diyagramlar 3
1.2. Histogramın Tanımı ve Oluşturulması 3
1.2.1. Histogram Modelleri 5
1.2.2. Histogram Yapım Aşamaları 6
1.2.3. Histogram Yapım Örneği 7
1.3. Pareto Diyagramı Oluşturma Şekilleri 18
1.4. Karakteristik (Balık Kılçığı) Diyagramı Oluşturma Şekilleri 24
1.5. Değişim Analizi (Anova) 25
UYGULAMA FAALİYETİ 33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 35
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 36
2. KALİTE KONTROLÜ YAPMAK 36
2.1. Kalite Kontrolün Tanımı 36
2.1.1. Kalite Kontrol Yöntemleri 41
2.2. ISO Standartları 44
2.2.3. ISO 9001 ve Kalite Prensipleri 49
2.2.4. ISO 9002 ve Kalite Prensipleri 49
2.2.5. ISO 14000 ve 14001 Standartları 50
2.3. “CE”Standardı 53
2.3.1. “CE” İşaretinin Amacı Nedir? 54
2.3.2. “CE” İşareti Nereden ve Nasıl Alınır? 54
2.3.3. “CE” İşaretinin Alınmasında Önemli Noktalar Nelerdir? 54
2.3.4. “CE” İşaretinin Zorunlu Olduğu Ürünler Hangileridir? 55
UYGULAMA FAALİYETİ 56
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 57
MODÜL DEĞERLENDİRME 59
CEVAP ANAHTARLARI 60
KAYNAKÇA 61

AÇIKLAMALAR

KOD	**523EO0385**
ALAN	**Endüstriyel Otomasyon Teknolojileri**
DAL/MESLEK	**Mekatronik Teknisyenliği**
MODÜLÜN ADI	**Kalite Kontrolü**
MODÜLÜN TANIMI	Üretimde kullanılan tüm makine, araç ve gereçlerin periyodik bakım ve onarım kartlarını düzenleme ve doldurma, elde edilen verileri diyagramlar yolu ile yansıtabilme ve istatistiksel yapıyı oluşturabilme yeterliğinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	İlköğretimi bitirmiş olmak
YETERLİK	Endüstriyel yönetim için çizelgeler oluşturmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Gerekli ortam sağlandığında bilgisayarı kullanarak kalite kontrolü için gerekli diyagram ve dokümanları hazırlayabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Verilerin diyagram ile gösterimini yapabileceksiniz. **2.** Kalite kontrolünü yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Multimedya laboratuvarı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Kalitenin Kontrolü modülü, sizlere bilgisayarı kullanarak kalitenin kontrolü için gerekli diyagram ve dokümanları hazırlayabilme yönündeki becerileri kazandırmak üzere hazırlanmıştır.

Bu modül ile her türlü makine için yapılması gereken periyodik bakım – onarımın tablolar ve diyagramlarla hazırlanması ile ilgili bilgiler edineceksiniz. Ayrıca kalite kavramını anlayarak kalite için hazırlanmış ulusal ve uluslararası standartlar ile bu standartların kullanılış esaslarını kavrayacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında verilerin diyagram ile gösterimini yapabileceksiniz

ARAŞTIRMA

- Fabrika ve üretim bantlarını ziyaret ederek makinelerin periyodik bakım ve onarımlarının nasıl yapıldığını araştırınız.
- Bakım ve onarım için hazırlanması gereken tablo ve diyagramları araştırınız.

1. VERİLERİN DİYAGRAM İLE GÖSTERİMİNİ YAPMAK

1.1. Diyagramlar

Bu noktaya kadar diyagramın yapılabilmesi için gerekli olan programı ve çeşitli özellikteki diyagramları oluşturmayı öğrendiniz. Bu aşamada ise bilimsel araştırmalar sonucu geliştirilmiş, sanayide sıklıkla kullanılan diyagramları, tanım ve özelliklerini gördükten sonra oluşturacaksınız. Doğru diyagrama karar vermek bu bölümün asıl amacıdır.

1.2. Histogramın Tanımı ve Oluşturulması

Bir parçadan veya prosesten alınan bireysel ölçümün dağılımını gösteren çubuk grafiktir. Aynı zamanda frekans dağılımı olarak da adlandırılır çünkü verilen herhangi bir değerin görülme sıklığı, çubuğun uzunluğu ile gösterilir.

- **Histogram grafiklerinin faydaları**:
  - Ölçümlerin dağılımının şeklini, varyasyonunu (yayılımı) ve merkezini kolayca gözlemlemeyi sağlar.
  - Ölçümlerdeki şablon gözlenir.
  - Varyasyonu azaltma ve problemlerin sebepleri hakkında ipucu sağlar.
  - Kalite karakteristiğinin üretim tutarlılığı gözlemlenir.
  - Proses yeterliliği ile spesifikasyonların arasındaki ilişki grafik olarak gösterilir.
  - Ölçümlerin normal olarak dağılıp dağılmadığı görsel olarak değerlendirilir.
- **Histogram grafiklerinin kullanım zamanları**:
  - Önemli karakteristikler veya herhangi bir proses çıktısının ölçümlerini toplarken
  - Yeterlik çalışmaları yapıldığında
  - Gelen malzemenin ve çıkan ürünün kalitesini analiz ederken

- **Histogram grafikleri hazırlama aşamaları:**
  - Proses veya önemli karakteristiklerden ölçümler (değişken veriler) toplanır. Otuz veya daha fazla ölçüm tercih edilir.
  - Verileri kaydetmek için kontrol listesi kurulur.
  - En küçük ölçümün en büyüğünden çıkartılarak verilerin aralığı belirlenir.
  - Ölçümlerin gruplanacağı uygun sayıda sınıf aralığı seçilir (Aşağıdaki Tablo 1.1 rehber olarak kullanılabilir.).

Gözlemler	Sınıf Aralığı Sayısı
25 – 50	5 - 8
51 – 100	6 - 11
101 – 250	9 – 13
251 ve üstü	11 – 15

Tablo 1.1: Gruplama

Sınıf aralıklarının genişlik ve limitleri belirlenir. Sınıf aralığı, veri aralığını toplam sınıf sayısına bölmekle elde edilir. Sınıf limitleri öyle seçilmelidir ki herhangi bir veri, dışarıda kalmasın. Bu her limite mantıki ondalık değerleri eklemek ile yapılabilir. Örneğin; sınıf aralıklarının limitleri 0.5 – 5.5, 5.5 – 10.5 , ... olarak ayarlanırsa 5.5 olan değer hem birinci sınıfa hem de ikinci sınıfa girebilir. Bu probleme engel olmak için sınıf aralık limitleri 0.51 – 5.50, 5.51 – 10.50, ... olarak ayarlanabilir.

- Frekans tablosu oluşturulur. Aşağıdaki tablo, örnek verilebilir.

Sınıf	Sınıf Limitleri	Gözlenen Ölçüm Sayısı
1	0.51 – 5.50	10
2	5.51 – 10.50	20
3	10.51 – 15.50	25
4	15.51 – 20.50	20
5	20.51 – 25.50	15
6	25.51 – 30.50	10

Tablo 1.2: Sınıf aralıklarını belirleme

- Histogram çizilir.

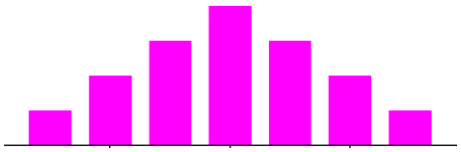
- **Kuvvetli yönleri:**
  - Görseldir.
  - Basit ve güçlüdür.
  - Büyük miktardaki veriyi kolayca özetler.
  - Önemli karakteristik varyasyonu ile spesifikasyon arasındaki ilişkiyi göstermekte kullanılır.

- **Zayıf yönleri:**
  - Proses kararlılığı sayısal olarak değerlendirilemez.
  - Zamana göre duyarlı değildir.
  - Herhangi bir modelin görülmesi için büyük miktarda veri gerekmektedir.
  - Şekil değerlendirmesi özneldir.

1.2.1. Histogram Modelleri

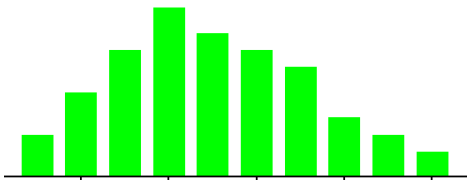
Birkaç çeşit histogram modeli vardır.

- **Normal histogram**
  - Eğri bir çan şekli ile anlatılır.
    - Ölçümün çok sık tekrar edildiği yer, dağılımın merkezi olarak gözükür.
    - Dağılımın her iki uç noktasında da ölçümün tekrarlanması gittikçe azalır.
  - Bu bir işlemin normal çalıştığını gösterir (Yalnız ortak amaçlar vardır.).



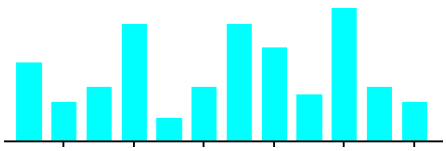
Şekil 1.1: Normal histogram

- **Eğri histogram**
  - Engebeli eğri gibi gözükür. Değerlerin yan taraflara gittikçe inceldiği görünür.



Şekil 1.2: Eğri histogram

- **Testere dişi histogram**
  - Değişik bir dişli model gibi gözükür. Bir de ekseriya tarak gibi bir dağılımdan bahsedilir.
  - Sık sık problem ölçümlerini işaret eder.
    - Uygunsuz ölçüler okunur.
    - Ölçüler, okumak için yeterli hassaslıkta değildir.



Şekil 1.3: Testere dişi histogram

➢ **Şekilsiz histogram**

- Dağılımda iki ayrı tepe gözükür.
- Birden fazla işlemin bilgisi birlikte ve karışık işaretleniyor olabilir.
  - İki ayrı satıcıdan gelen malzemeler olabilir.
  - İki ayrı makineden gelen örnekler olabilir.

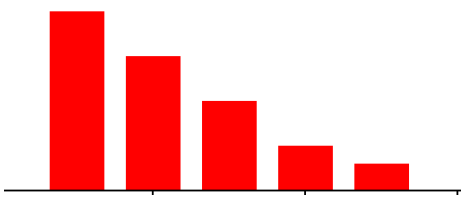
Şekil 1.4: Şekilsiz histogram

➢ **Uçuruma benzer histogram**

- Keskin veya aniden incelen bir son gözükür.
- Olası çeşitler veya uyumsuz malzemelerin denetimi işaretlenir.

➢ **Şekilsiz histogram**

1.2.2. Histogram Yapım Aşamaları



Şekil 1.5: Histogram oluşturma

Aşağıdaki adımlar yerine getirilerek bir histogram oluşturulur:

➢ Gözlemlenen en uzun ölçümden en kısa ölçüm çıkartılarak veri alanı belirlenir ve R olarak işaretlenir.

Örnek:
En uzun gözlemlenen ölçüm (maksimum) = 18.7 m
En kısa gözlemlenen ölçüm (mimimum) = 2.2 m

R =Maksimum – Minimum= 18.7 m – 2.2 m =16.5 m

➢ Kullanılan ölçüm birimi (MU) yazılır. Bu genellikle en küçük aletin ölçümü tarafından kontrol edilir.

Örnek: MU =0 .1 m

- Kutuların sayıları belirlenir. Kutuların sayıları (k), pratik amaç için 6'dan az ve 20'den fazla olmamalıdır. Veri alanı sayısının karekökünü alarak k'yi bulmak en iyisidir. Bu k, geçici bir sayıdır. Eğer hesaplamalar değişirse k de değişir. Bu önemli değildir.

Örnek: k=√(100)=10

- Veri alanı (R), kutu sayısına (k) bölünerek kutuların eni belirlenir (H).

Örnek: R/k = 16.5/10 = 1.65 m
1 kutunun eni (H) =1.65 m

- Sınır nokta belirlenir. Daima kutuların ölçüleri eşittir.

Örnek:
En alttaki sınır noktası (L1) = Min − MU/2 = 2.2 − 0.1/2 = 2.15
En üstteki sınır noktası (U1) = L1 + H = 2.15+1.65 = 3.8 olur.

- Pencerelerin orta noktaları tespit edilir.

Örnek:
İlk orta nokta = (L1+U1)/2 = (2.15+3.8)/2 = 2.975

- Grafik çizilir.

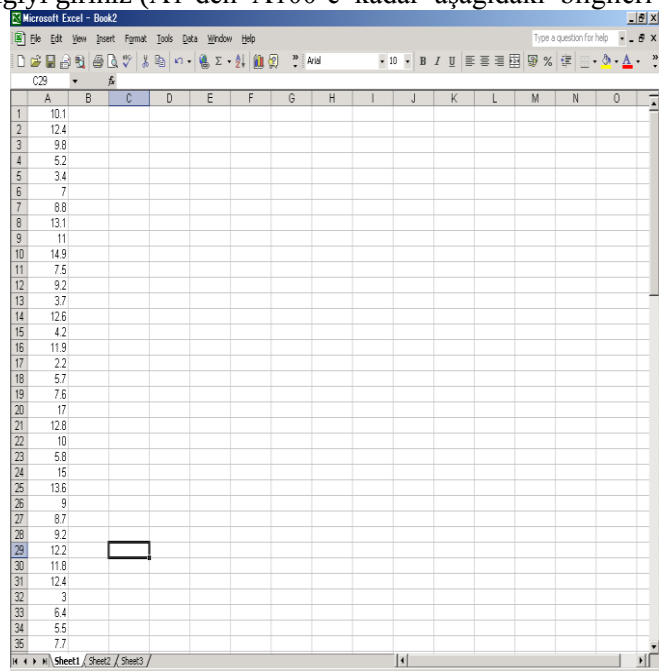
1.2.3. Histogram Yapım Örneği

Aşağıdaki bilgiler bazı balina çeşitlerinin uzunluklarıdır (m). Bu histogramı siz de yapınız.

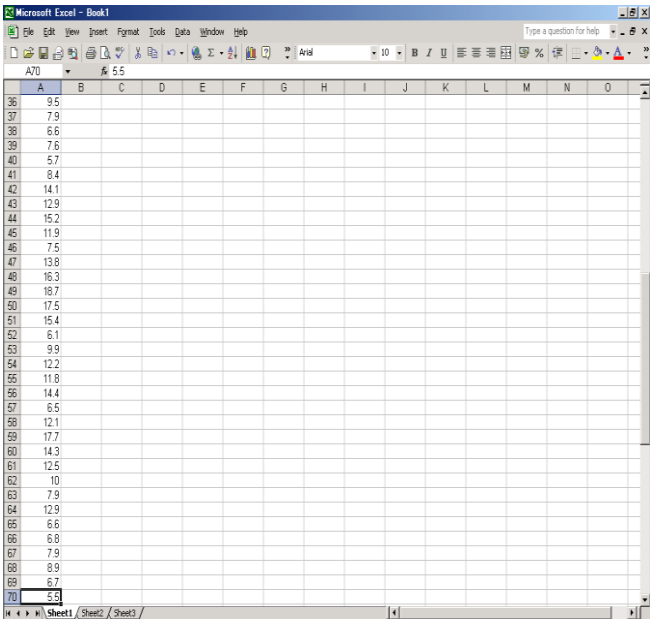
10.1	12.8	8.4	12.5	15.9
12.4	10	14.1	10	16.7
9.8	5.8	12.9	7.9	14.9
5.2	15	15.2	12.9	16.9
3.4	13.6	11.9	6.6	8.8
7	9	7.5	6.8	10.2
8.8	8.7	13.8	7.9	4.3
13.1	9.2	16.3	8.9	8.4
11	12.2	18.7	6.7	6.9
14.9	11.8	17.5	5.5	7.1
7.5	12.4	15.4	7.8	9.3
9.2	3	6.1	9.9	12
3.7	6.4	9.9	10.2	14.3

12.6	5.5	12.2	14.8	12.7
4.2	7.7	11.8	11.9	7.7
11.9	9.5	14.4	14.8	13.1
2.2	7.9	6.5	6.2	9
5.7	6.6	12.1	8.9	6.7
7.6	7.6	17.7	7.9	12.2
17	5.7	14.3	10.3	9.8

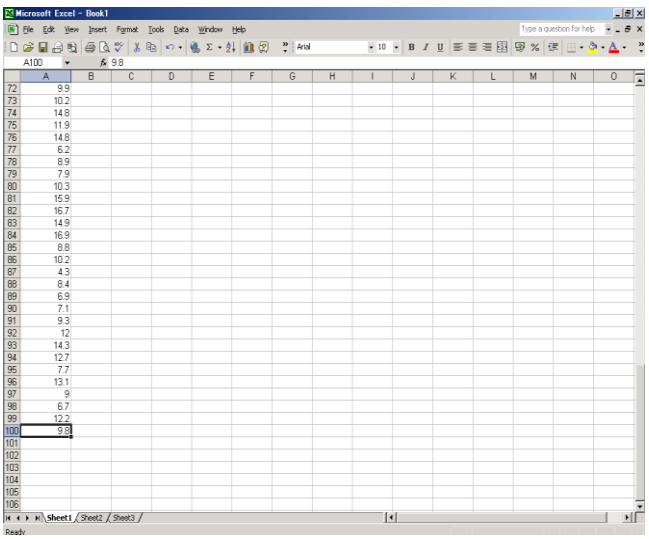
- Bilgiyi giriniz (A1'den A100'e kadar aşağıdaki bilgileri giriniz.).



Şekil 1.6: Histogram oluşturma 1

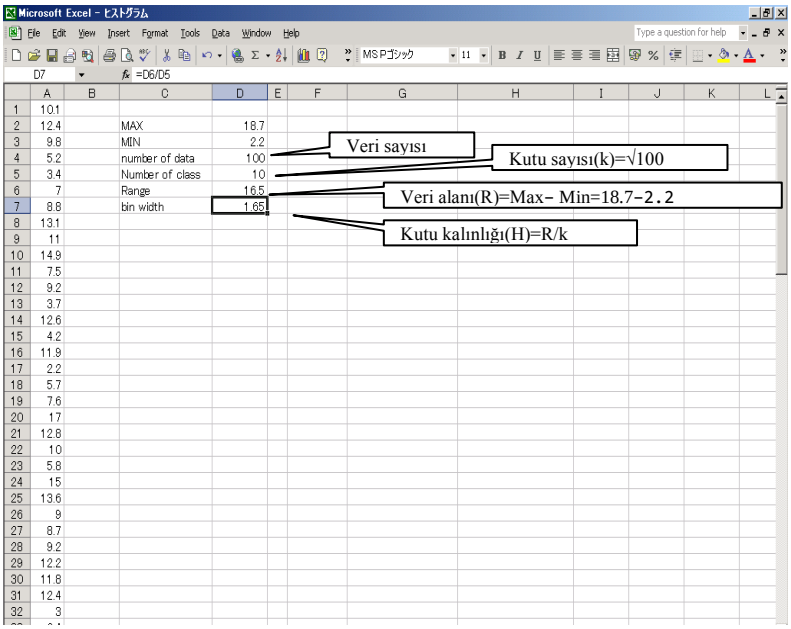


Şekil 1.7: Histogram oluşturma 2



Şekil 1.8: Histogram oluşturma 3

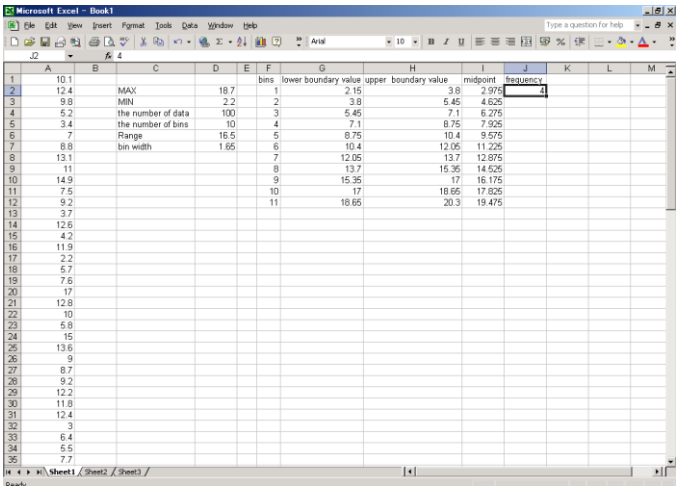
- Maksimum ve minimum değerleri bulunuz ve kutu kalınlığını belirleyiniz.



Şekil 1.9: Histogram oluşturma 4

D2 = MAX(A1:A100) D3 = MIN(A1:A100) D4 = COUNT(A1:A100)
D5 = SQRT(D4) D6 = D2－D3 D7 = D6/D5

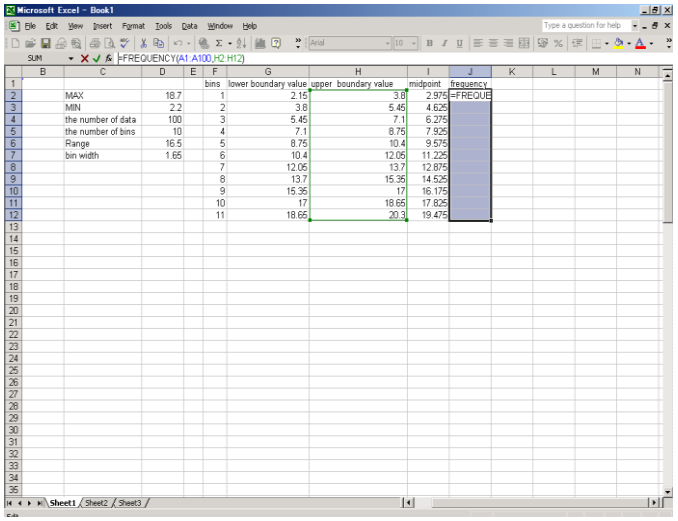
- Sıklık dağılım tablosu yapınız.



Şekil 1.10: Histogram oluşturma 5

G2 = D3－0.1/2
G3 = G2 +$D$7 (G3'ü kopyalayınız ve G4'den G12'ye kadar yapıştırınız.)
H2 = G2 +$D$7 (H2'yi kopyalayınız ve H3'den H12'ye kadar yapıştırınız.)
I2 = (G2 +H2)/2 (I2'yi kopyalayınız ve I3'den I12'ye kadar yapıştırınız.)
J2 = FREQUENCY(A1:A100,H2:H12)

Aşağıdaki adımlarla J2'yi kopyalayıp J3:J12'ye yapıştırabilirsiniz. J2:J12 aralığını sürükleyiniz ve "Eşittir" işaretinin (=) önüne tıklayınız.

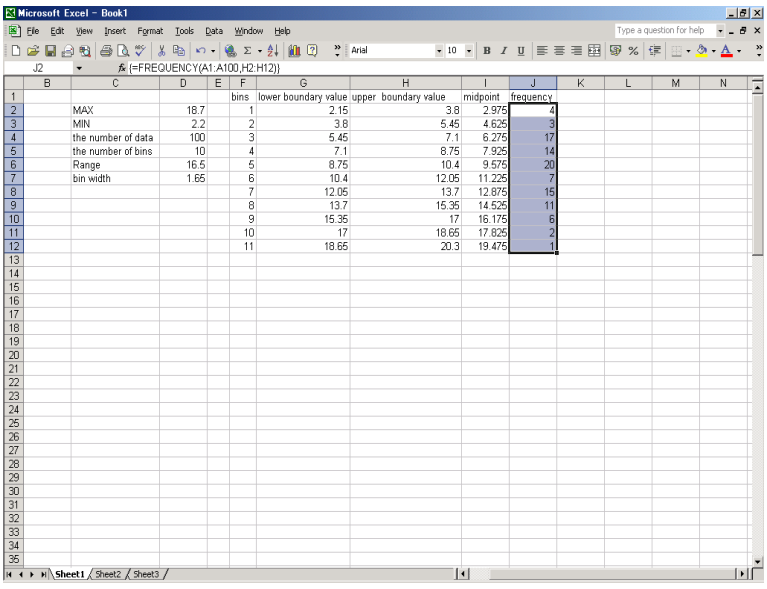


	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1					bins	lower boundary value	upper boundary value	midpoint	frequency
2		MAX	18.7		1	2.15	3.8	2.975	=FREQUE
3		MIN	2.2		2	3.8	5.45	4.625	
4		the number of data	100		3	5.45	7.1	6.275	
5		the number of bins	10		4	7.1	8.75	7.925	
6		Range	16.5		5	8.75	10.4	9.575	
7		bin width	1.65		6	10.4	12.05	11.225	
8					7	12.05	13.7	12.875	
9					8	13.7	15.35	14.525	
10					9	15.35	17	16.175	
11					10	17	18.65	17.825	
12					11	18.65	20.3	19.475	

Şekil 1.11: Histogram oluşturma 6

- Hesaplama yapınız.

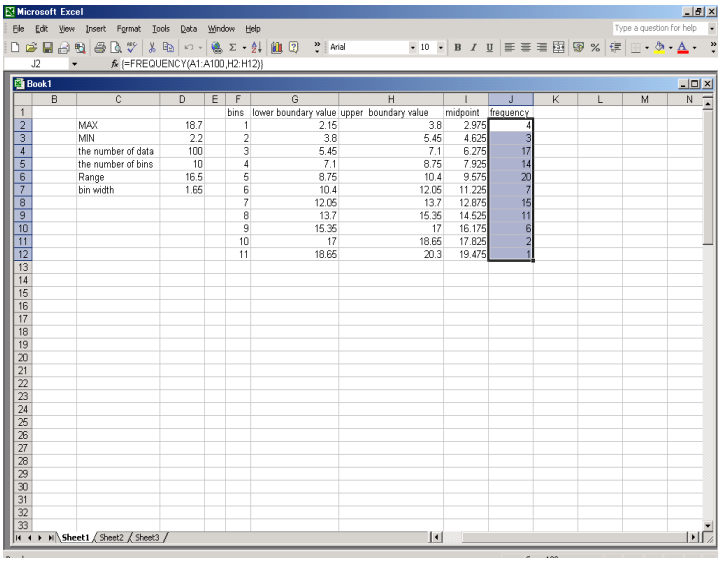
[ctrl] ve [shift] tuşlarına ve [Enter] tuşuna basınız (Bu 3 tuşa birlikte basınız.). Böylece J3:J12 hücreleri kopyalanmış olur.



	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1					bins	lower boundary value	upper boundary value	midpoint	frequency
2		MAX	18.7		1	2.15	3.8	2.975	4
3		MIN	2.2		2	3.8	5.45	4.625	3
4		the number of data	100		3	5.45	7.1	6.275	17
5		the number of bins	10		4	7.1	8.75	7.925	14
6		Range	16.5		5	8.75	10.4	9.575	20
7		bin width	1.65		6	10.4	12.05	11.225	7
8					7	12.05	13.7	12.875	15
9					8	13.7	15.35	14.525	11
10					9	15.35	17	16.175	6
11					10	17	18.65	17.825	2
12					11	18.65	20.3	19.475	1

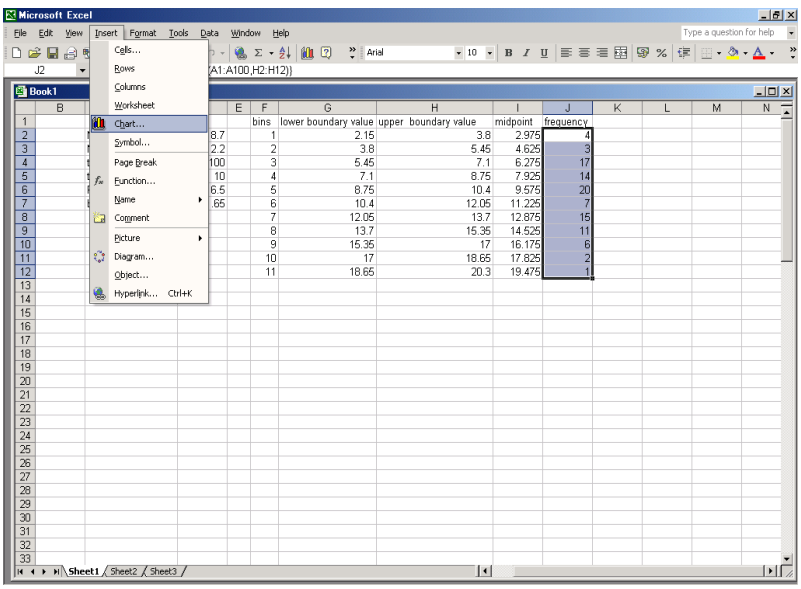
Şekil 1.12: Histogram oluşturma 7

- Grafik yapımı
  - J2:J12 hücrelerini sürükleyiniz.



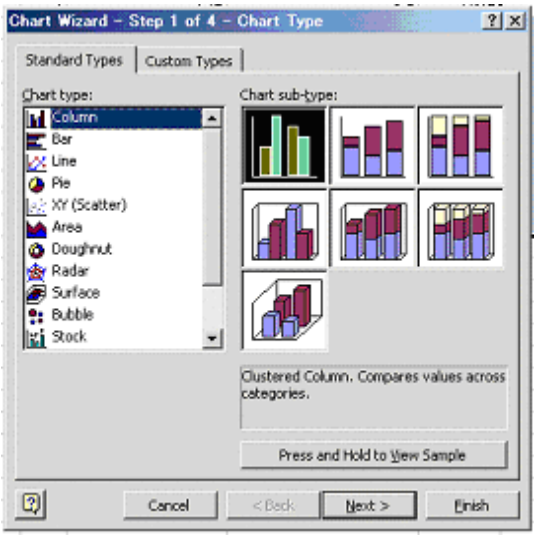
Şekil 1.13: Histogram oluşturma 8

- Menü çubuğu üzerindeki "**Insert"** menüden " → **Chart"** seçeneğini seçiniz.



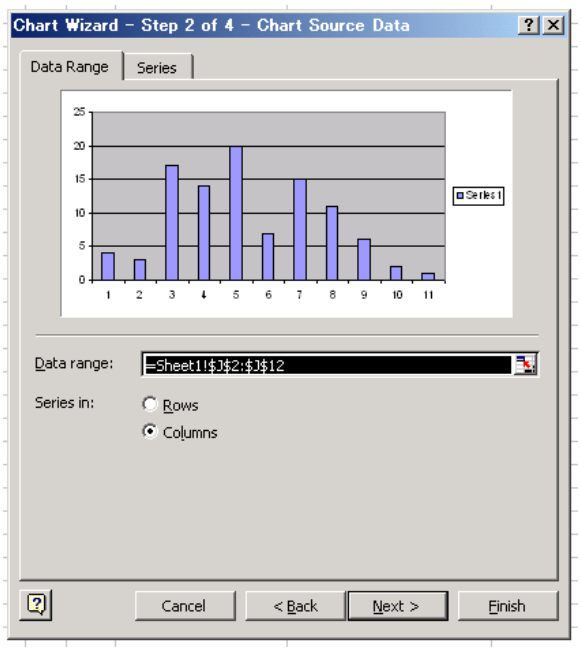
Şekil 1.14: Histogram oluşturma 9

- Ekrana gelen "**Chart Wizard**" diyalog kutusundan "**Column"** ve "**Type"** seçip sonra **Next** butonunu tıklayınız.



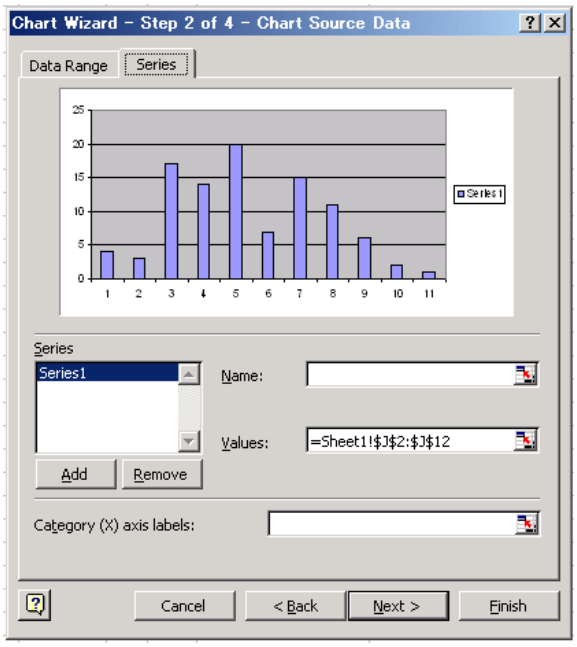
Şekil 1.15: Histogram oluşturma 10

- Ekrana gelen ikinci "**Chart Wizard** " diyalog kutusundan "**Series"** ikonunu tıklayınız.



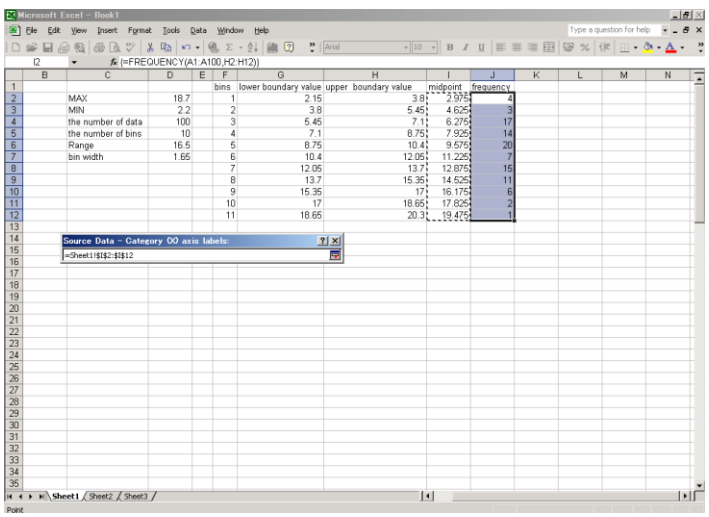
Şekil 1.16: Histogram oluşturma 11

- "Category (X) axis labels" penceresinin sağındaki butonu tıklayınız.



Şekil 1.17: Histogram oluşturma 12

- I2:I12 hücrelerini sürükleyiniz.

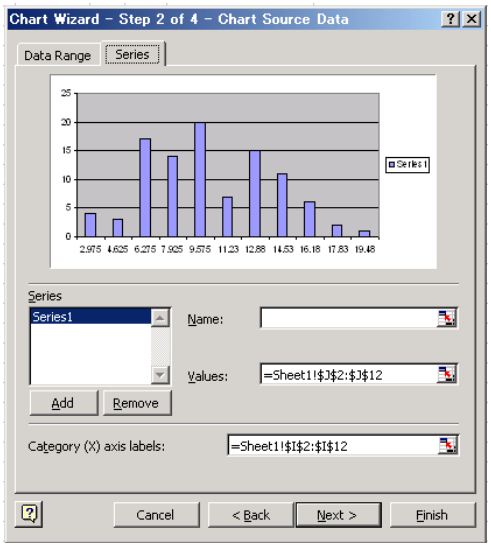


Şekil 1.18: Histogram oluşturma 13

- Sağdaki butonu tıklayınız.

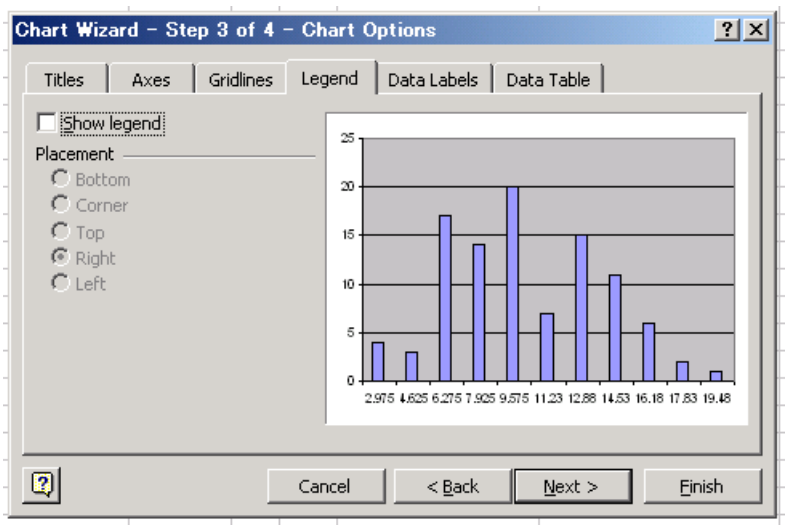
Şekil 1.19: Histogram oluşturma 14

- Next" butonunu tıklayınız.



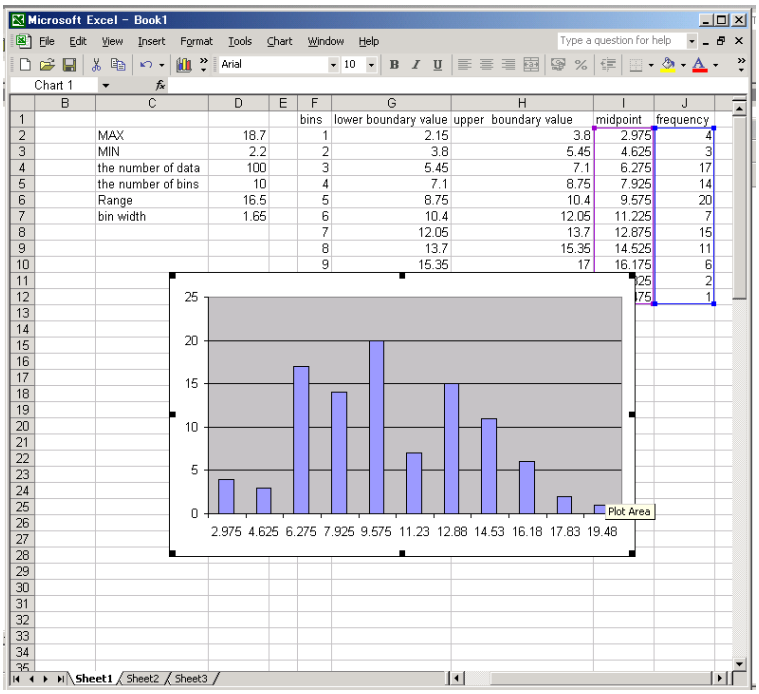
Şekil 1.20: Histogram oluşturma 15

- Legend sekmesini tıklayınız ve "Show legend" kutusunun tıklanmış olmadığından emin olunuz. "Next" butonunu tıklayınız.



Şekil 1.21: Histogram oluşturma 16

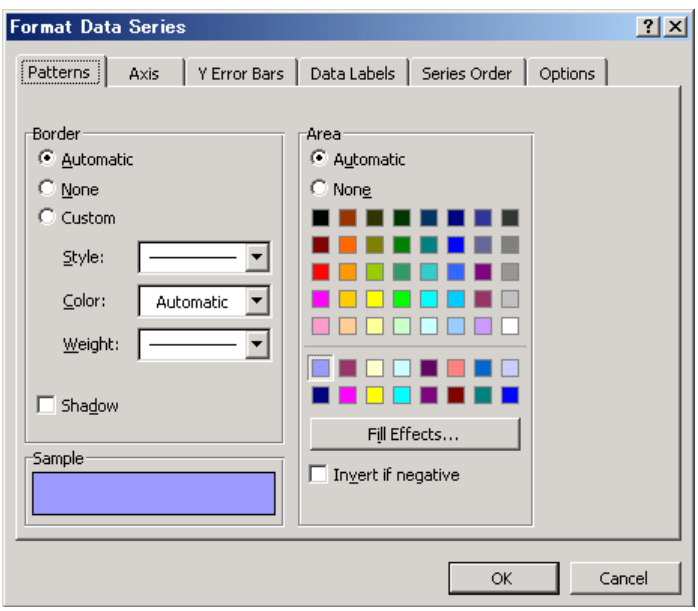
- Finish butonunu tıklayınız. Tamamlanmış "Column Chart" ekranda gözükecektir.



Şekil 1.22: Histogram oluşturma 17

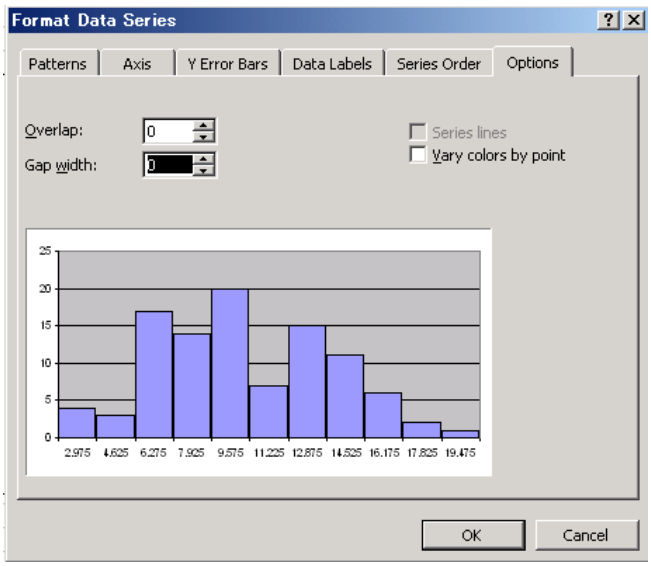
- Grafik alanı

Grafik üzerindeki çubuklardan birinin üzerinde "mouse"nin sağ tuşunu tıklayınız. "Format Data Series" seçeneğini seçiniz.



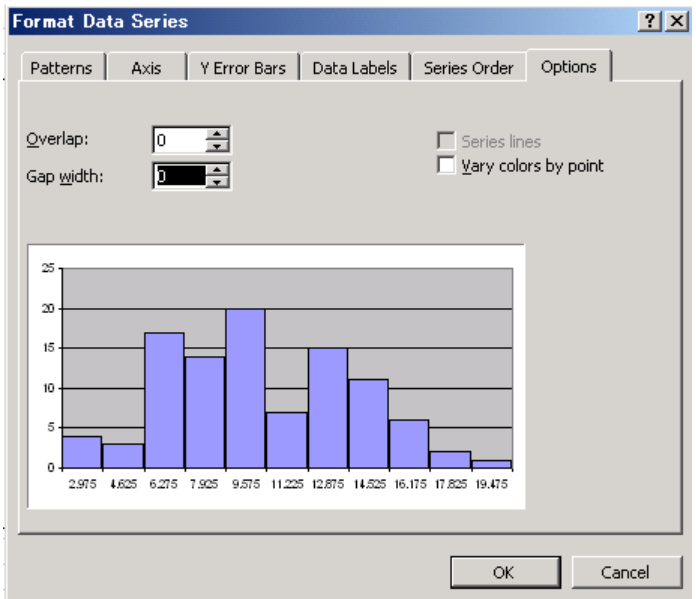
Şekil 1.23: Histogram oluşturma 18

- Options seçeneğini seçiniz.



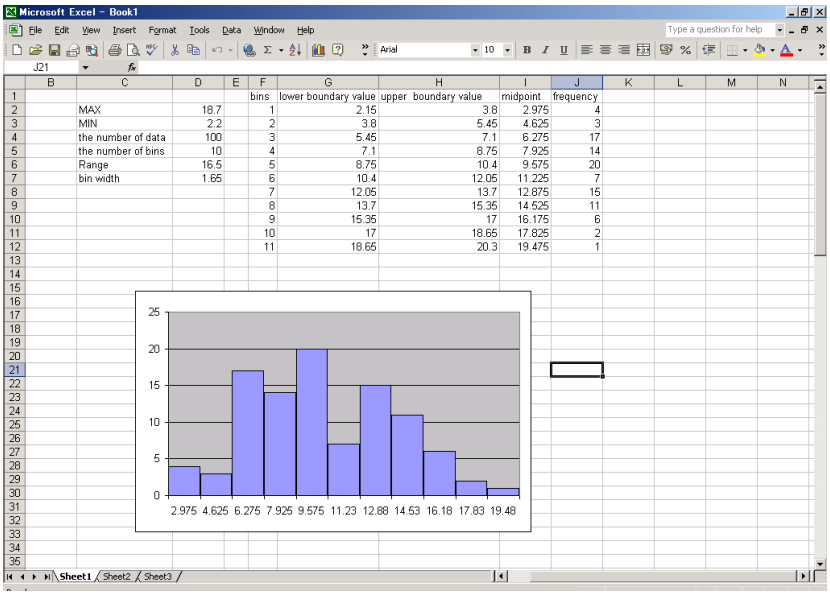
Şekil 1.24: Histogram oluşturma 19

- "Gap width" penceresinde 0 seçiniz ve "OK" butonunu tıklayınız.



Şekil 1.25: Histogram oluşturma 20

- Histogram grafiği ekranda gözükecektir.



Şekil 1.26: Histogram oluşturma 21

1.3. Pareto Diyagramı Oluşturma Şekilleri

Pareto, grafik problemlerin etkisini gösteren çubukların serisidir veya tekrarlayan çubukların yüksekliklerinin yansımasıdır.

Çubuklar sağa ve sola doğru belli bir düzende sırayla yükseklikleri alçaltılarak yerleştirilir. Bunun anlamı; sağdakinden daha önemli olan soldaki değerlerin ölçü çubukları kategorisinde gösterilmesidir. Bu grafiğin ismi, % 20'si problemlerden gelen % 80'i de aksiliklerden olduğu farz edilen "pareto" ilkesinden gelir.

Kalite kontrolünde pareto grafiğini kullanmanın yararlarını düşünebilirsiniz. Bir pareto grafiği küçük parçalar içindeki büyük bir problemi çözer. Bu grafik; belli bir düzende maksimum başarıyı, belli bir merkeze toplamak için gösterilen ve var olan kaynaklarla birlikte daha çok ilerlemeye yardımcı olan bir sistemdir. Pareto ilkesi, büyük problemler için hesaplanan nedenlerin küçük bir sayısını ifade eder.

➢ Pareto grafik nasıl yapılır?

- Bir problemin bileşenleri veya kaynakları belirlenir. Bu parçalar zaten var olan veya etkili parlak bir fikirden gelen bilgilerin sonuçları olabilir.
- Bütün bileşendeki veya problemdeki mevcut bilgiler bir araya getirilir.
- Ölçümlerin karşılaştırılması için belli bir standarda karar verilir. Bunlar; mali etki, zaman geciktirme gereksinimleri veya diğer ölçümler, olayın sık sık tekrarlanması olabilir.
- İyice düşünerek bir zaman aralığına karar verilir. Bu çalışma periyodu bir saat, bir gün, bir hafta, bir ay veya yıl olabilir.

- Seçilen zaman periyodu üzerinde uygun standartlardaki istenen temel bilgiler bir araya getirilir.
- Her bir kategori için toplanmış bilgiler karşılaştırılır.
- Bir çalışma sayfasının sol tarafında kategori verileri listelenir.
- Daha sonraki kategoriler bu listelenen kategorinin etkileri veya tekrarladıkları ile listelenir.
- Kategoriler, en genişten en küçüğe doğru belli bir düzende inerek sıralanır. Kategorilerle displayda bir grafik yapılır.

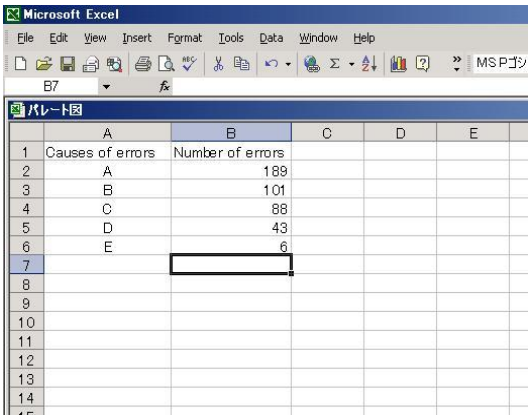
Pareto grafik yapımına bir örnek:

Aşağıdaki bilgiler bir otomobil telefonu yapıldığında oluşabilecek hataların nedenleridir. Bunlarla bir pareto grafik yapınız.

Hataların nedenleri	Hataların numaraları
A: İşlem yolları	189
B: Parçaların ölçüleri	101
C: Farklı malzemeler	88
D: Resim	43
E: Diğerleri	6

Tablo 1.3: Pereto diyagramı için veriler

- Bilgiyi giriniz.



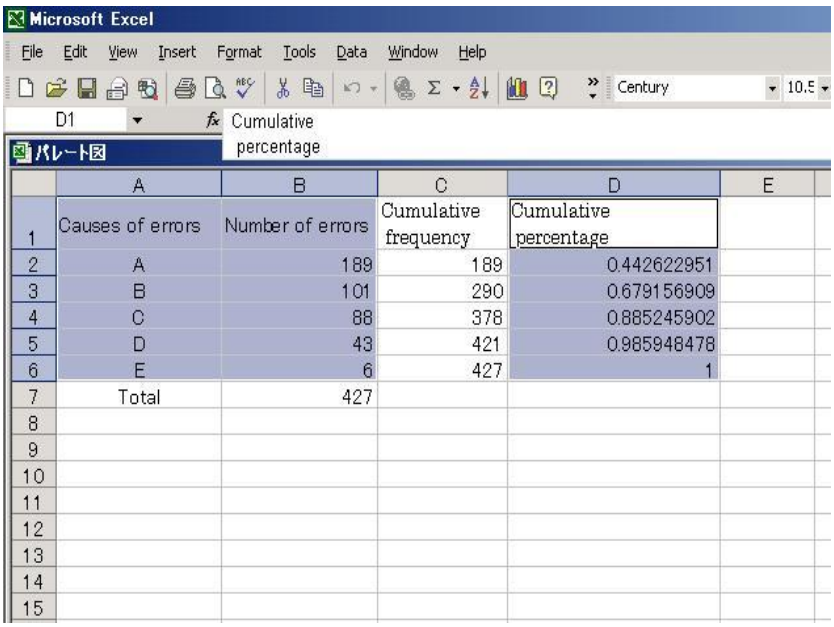
Şekil 1.27: Pereto diyagramı için verilerin girilmesi

- Birikmiş tekrarlama ve birikmiş yüzde hesaplayınız.

Toplam hata B7 = SUM(B2:B6)
Birikmiş tekrarlama C2 = B2, C3 = C2 + B3
C3 kopyalanır ve C4:C6'ya yapıştırılır.
Birikmiş yüzde D2 = C2/ $B$7
D2 kopyalanır ve D3:D6'ya yapıştırılır.

- Grafik yapılır.

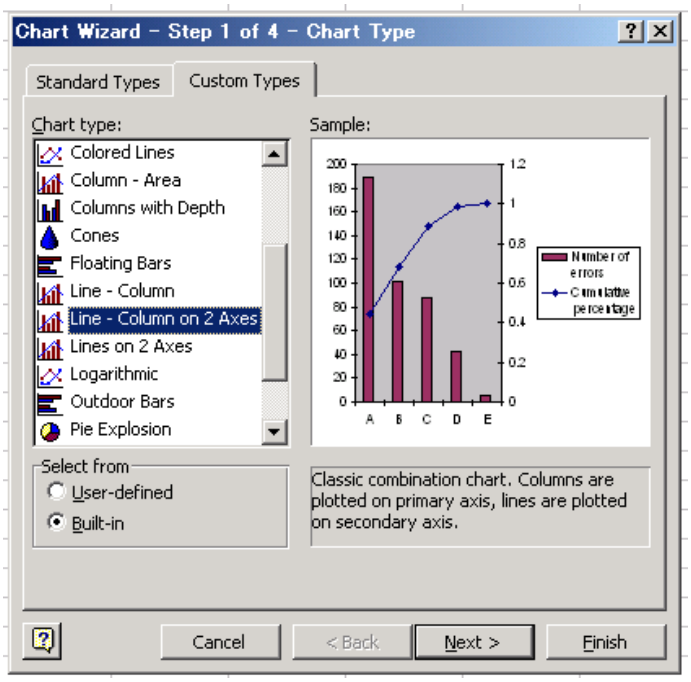
(1) A1:B6 sürüklenir ve [ctrl] butonuna basılarak D1:D6 sürüklenir.



	A	B	C	D	E
1	Causes of errors	Number of errors	Cumulative frequency	Cumulative percentage	
2	A	189	189	0.442622951	
3	B	101	290	0.679156909	
4	C	88	378	0.885245902	
5	D	43	421	0.985948478	
6	E	6	427	1	
7	Total	427			
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

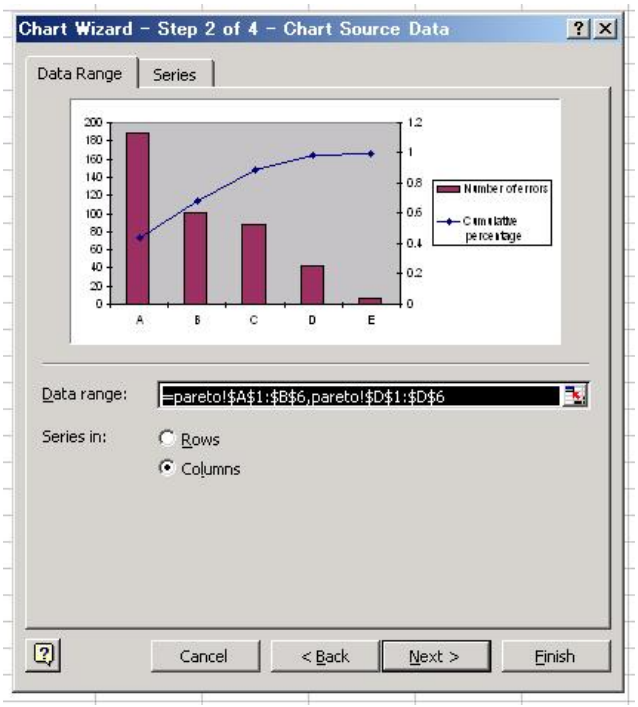
Şekil 1.28 : Pereto diyagramı için verilerin kullanımı

"Chart Wizard"dan "Line-Column on 2 Axes" seçeneğini seçiniz.



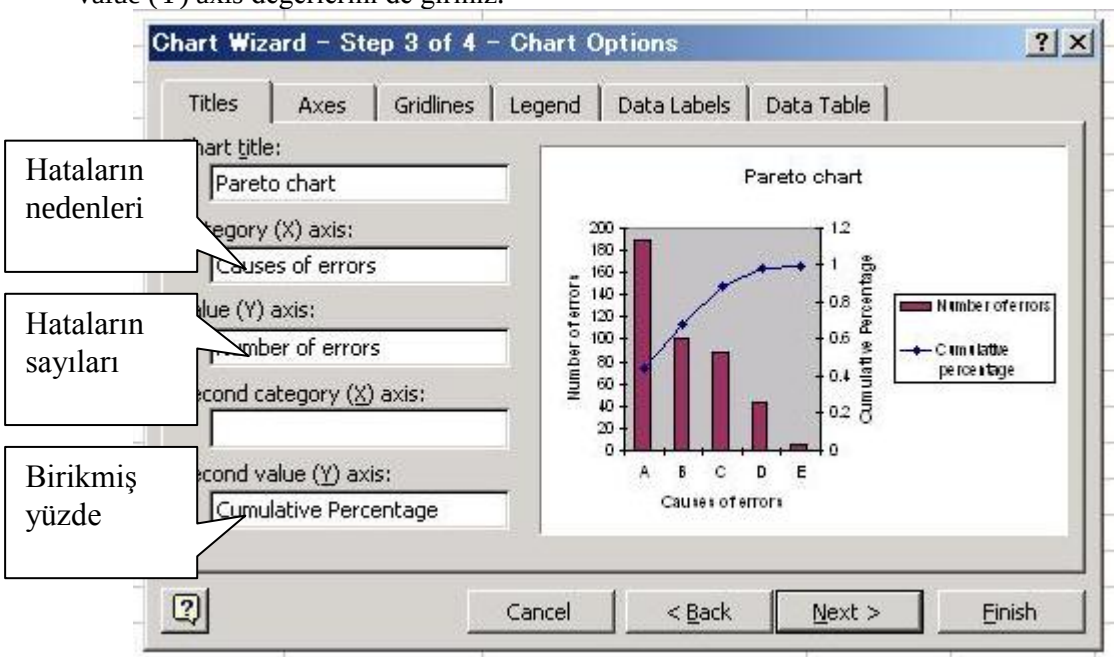
Şekil 1.29: Pereto diyagramı için seçim yapılması

"Chart wizard" kutusunu kontrol edip "Next" butonunu tıklayınız.



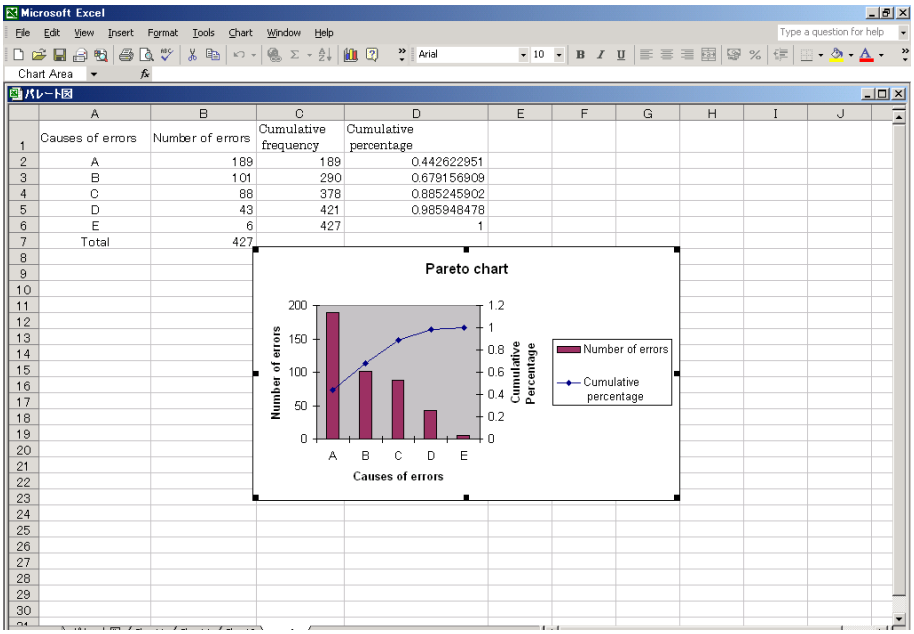
Şekil 1.30 : Pereto diyagramı için seçim yapılması

Grafiğin adını "Chart title" penceresine giriniz, (X) axis , (Y) axis değerleri ile Second value (Y) axis değerlerini de giriniz.



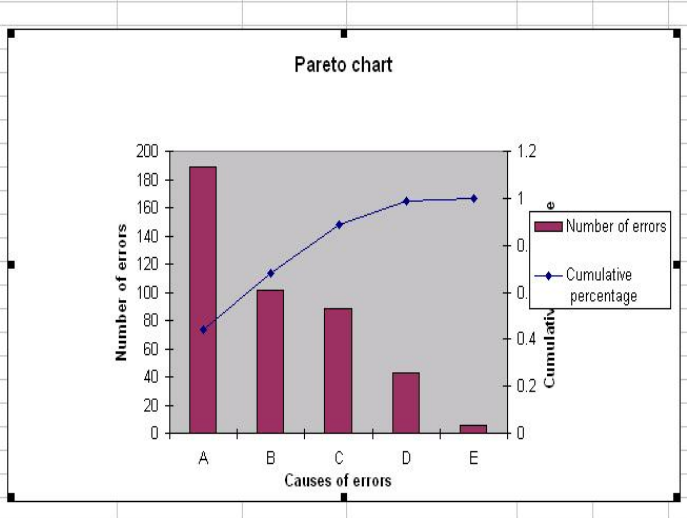
Şekil 1.31 : Pereto diyagramı için detayların yazılması

Pareto grafiği ekranda gözükecektir.



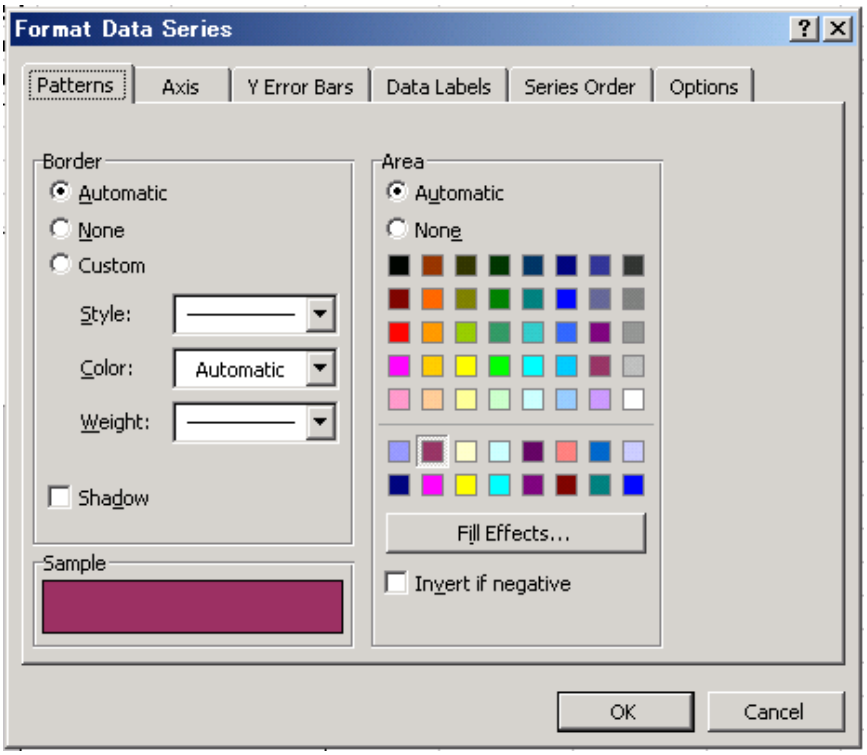
Şekil 1.32: Pereto diyagramı için büyüklüğün ve pozisyonun ayarlanması

	A	B	C	D
1	Causes of errors	Number of errors	Cumulative frequency	Cumulative percentage
2	A	189	189	0.442622951
3	B	101	290	0.679156909
4	C	88	378	0.885245902
5	D	43	421	0.985948478
6	E	6	427	1
7	Total	427		

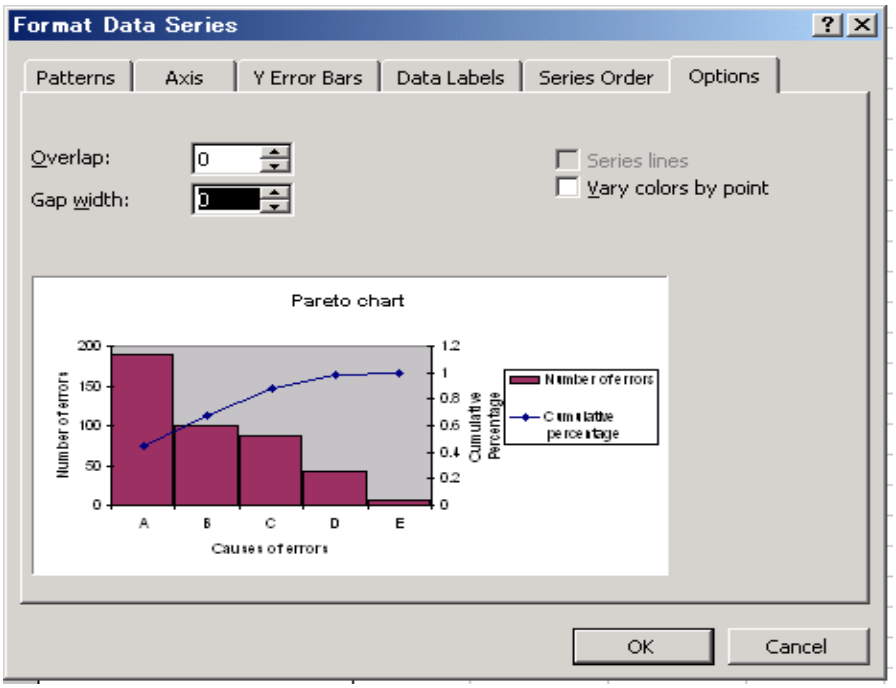


Şekil 1.33: Pereto diyagramı için büyüklüğün ve pozisyonun ayarlanması

Bir çubuk üzerine çift tıklanır ve "Format Data Series" menüsü ekranda görünür.

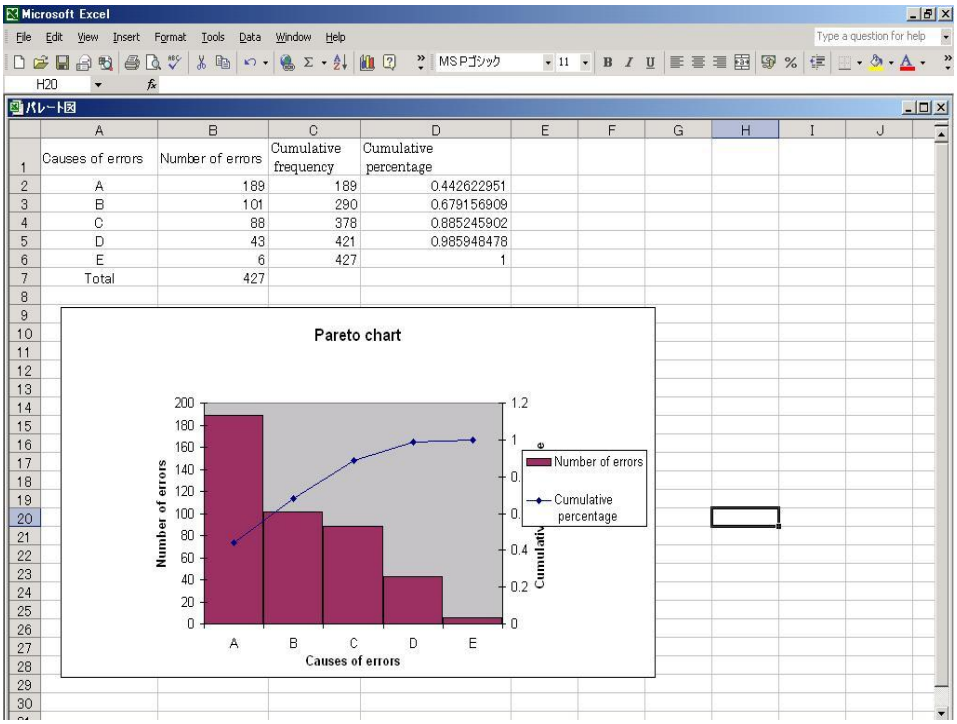


Şekil 1.34: Pereto diyagramı için options sekmesinde "Gap width" penceresine 0 girilmesi



Şekil 1.35: Pereto diyagramı için options sekmesinde "Gap width" penceresine 0 girilmesi

Pareto grafiği tamamlanır.



	A	B	C	D
1	Causes of errors	Number of errors	Cumulative frequency	Cumulative percentage
2	A	189	189	0.442622951
3	B	101	290	0.679156909
4	C	88	378	0.885245902
5	D	43	421	0.985948478
6	E	6	427	1
7	Total	427		

Şekil 1.36: Pereto diyagramının son hâli

1.4. Karakteristik (Balık Kılçığı) Diyagramı Oluşturma Şekilleri

Balık kılçığı diyagramı veya sebep-sonuç analizi olarak bilinen karakteristik diyagramı, bilinen sonuçlar ve birlikte çalışan bütün fabrikaların meydana getirdikleri sonuçlar arasındaki ilişkinin grafiğidir.

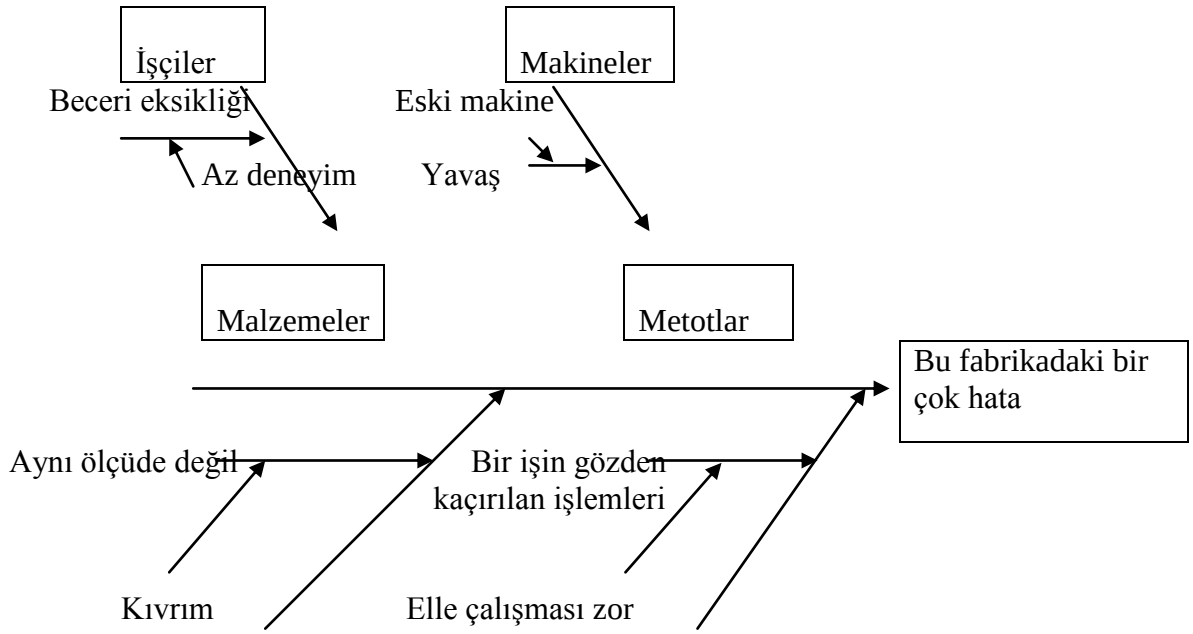
Gelişmiş grafikler; çoğunlukla balık kılçığı grafiği veya sebep-sonuç analizi olarak bilinir.

Sebep-sonuç analizinin amacı, mümkün nedenlerle tanımlanan bir probleme çözüm yolları bulmakta yardımcı olmaktır. Balık kılçığı grafiği, problemlerin ortak kavrama gücüne ve mevcut bilgilerdeki eksikliklere ulaşılmasına yardım eder. Bir problemin çözüm işlemlerinde hiçbir problem kullanılmayabilirken balık kılçığı grafik, problemlerin analizinde yardım için daha yaygın olarak kullanılır. Ayrıca başarılı çözüm yolları bulmak için belli bir düzen içinde olması zorunlu olan faktörleri tanımlarken de sık sık kullanılır. Balık kılçığı grafiği iki büyük bileşenin içindedir. Birincisi etkidir. Neye sahip olduğumuz veya yanlışın ne olduğu bir etkidir. Grafiğin bu kısmı genellikle grafiğin baş kutusu olarak bilinir. İkinci bileşen ise konudaki problemin nedenleridir. Bir neden ve etki geliştirmek için grafikte nedenlerin hangi kategoride alınacağını saptamak gerekir.

- **Karakteristik grafik nasıl yapılır?**

- Bu fabrikadaki birçok hata gibi bir etkinin ismi için sayfanın bir tarafından öbür tarafına yatay boyunca uzun bir ok çizilir.
- Muhtemel nedenleri ana kategoride göstermek için uzun oka 4 veya daha fazla bölme çizilir. Tipik kategoriler; işçiler, makineler, metotlar ve malzemelerdir.
- Birçok neden veya asıl branşın bir alt branşındaki faktörler tanımlanır.

	1. inceleme	2. inceleme	3. inceleme



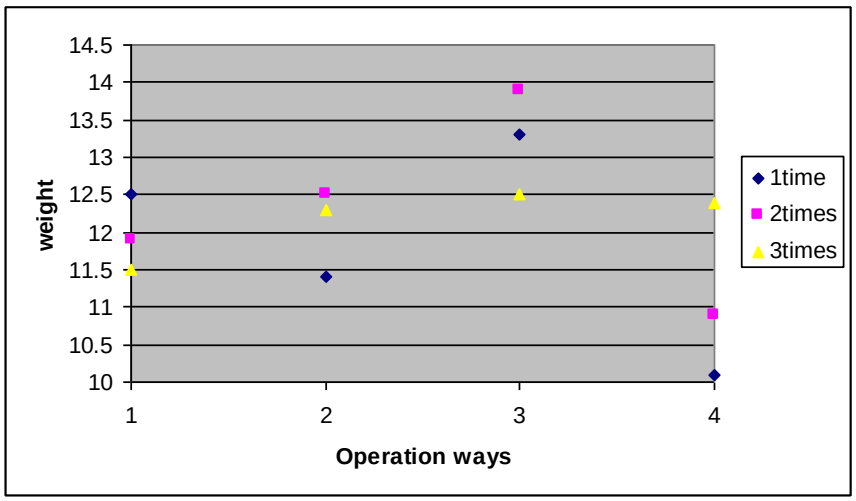
Şekil 1.37: Karakteristik (balık kılçığı) diyagramına örnek

1.5. Değişim Analizi (Anova)

Bir ekmek fabrikasında ekmeğin yapılırken geçirdiği 4 işlem yolunun birine ait bilgilerdir. Bu işlem ekmeğin ağırlık ölçümünün 3 kez incelenmesidir. ANOVA (değişimin analizi) yolu en etkili yoldur.

A1	12.5	11.9	11.5
A2	11.4	12.5	12.3
A3	13.3	13.9	12.5
A4	10.1	10.9	12.4

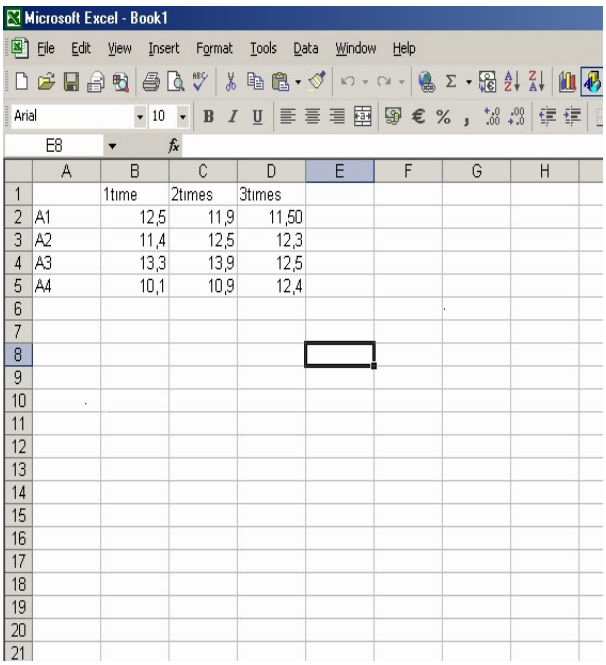
Tablo 1.4: ANOVA için veriler



Şekil 1.38: ANOVA diyagramı

Grafiğe ilk baktığımız zaman A4'ün en iyi yol olduğu görünür. Fakat istatistiksel bilgilerden emin değiliz. ANOVA, iki veya birkaç ortalama arasındaki farklılıkları incelemede ve dağılım hesaplamasında kullanılan bir yoldur.

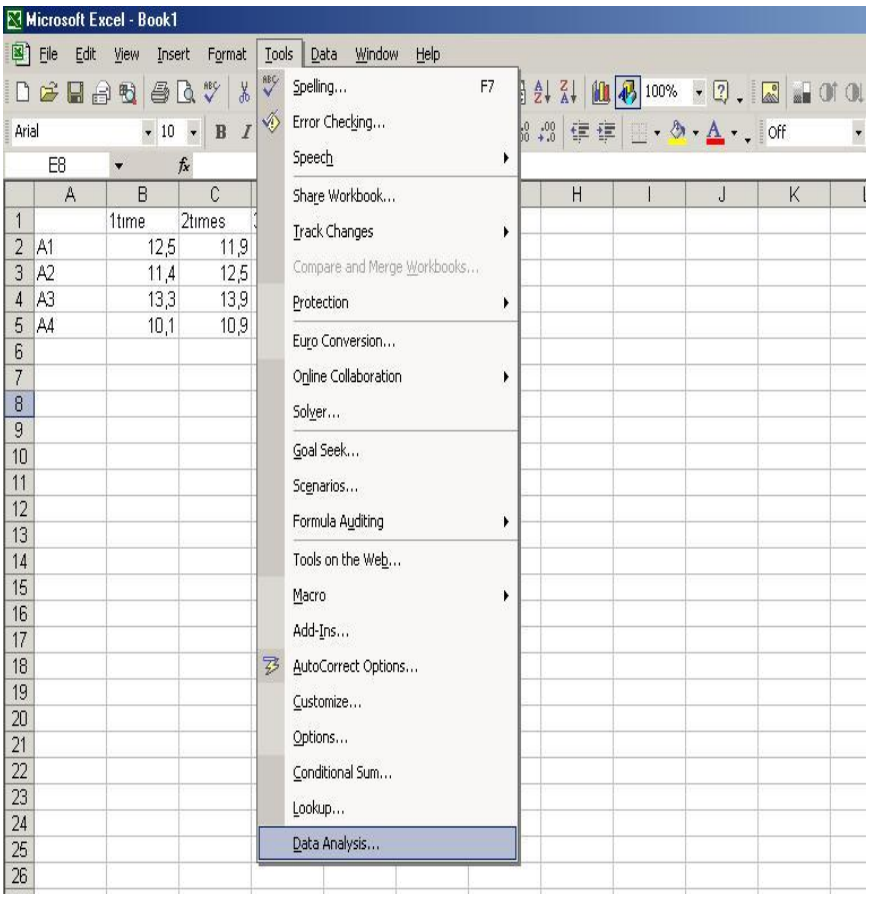
- **Değişim analizi nasıl yapılır?**
  - Verileri giriniz.



	A	B	C	D	E	F	G	H
1		1time	2times	3times				
2	A1	12,5	11,9	11,50				
3	A2	11,4	12,5	12,3				
4	A3	13,3	13,9	12,5				
5	A4	10,1	10,9	12,4				
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								

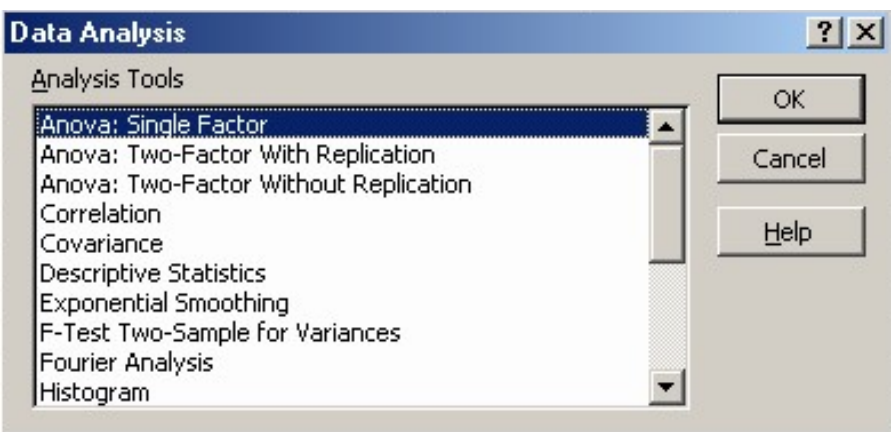
Şekil 1.39: ANOVA diyagramı için veriler

- Analiz grafiğini yapınız.
- (1) Menüden "Tool →Data analysis" seçeneğini seçiniz.



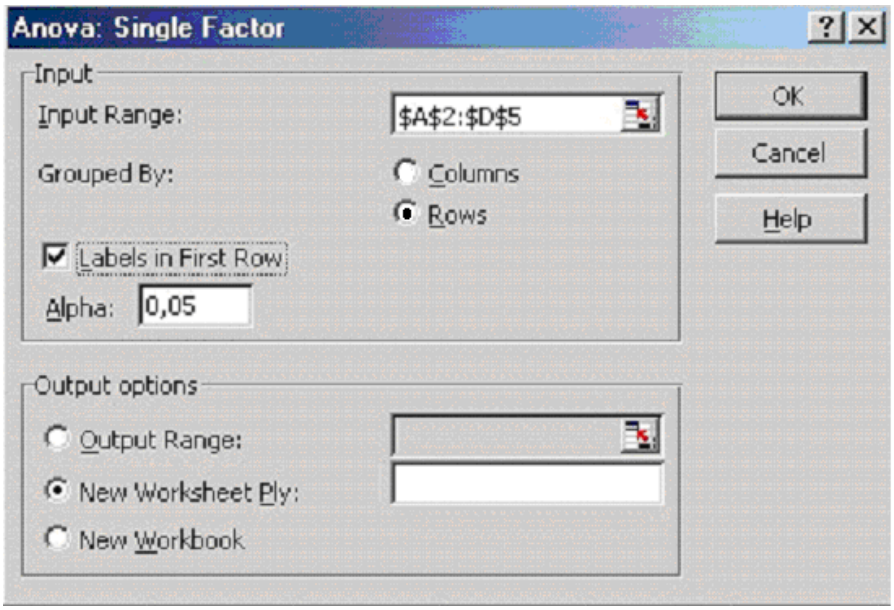
Şekil 1.40: ANOVA diyagramı için analiz grafiğinin seçimi

- ANOVA: "Single Factor" seçeneğini seçiniz.



Şekil 1.41: ANOVA diyagramı için analiz grafiğinden "single factor" seçimi

- "Input range" penceresine A2:D5 aralığını giriniz. "Rows" ve "Labels in First Row" klikli olmalıdır . "Alpha" penceresine 0,05 değerini yazınız.



Şekil 1.42: ANOVA diyagramı için analiz grafiğinden "single factor" seçimi

- Bilgilerin sonuçlarını inceleyiniz.

Microsoft Excel - Book1

E13: 3.64855072463793

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Anova: Single Factor							
2								
3	SUMMARY							
4	*Groups*	*Count*	*Sum*	*Average*	*Variance*			
5	A1	3	35.9	11.96667	0.253333333			
6	A2	3	36.2	12.06667	0.343333333			
7	A3	3	39.7	13.23333	0.493333333			
8	A4	3	33.4	11.13333	1.363333333			
9								
10								
11	ANOVA							
12	*Source of Variation*	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*	
13	Between Groups	6.713333	3	2.237778	3.648550725	0.063584	4.06618	
14	Within Groups	4.906667	8	0.613333				
15								
16	Total	11.62	11					
17								
18								
19								
20								
21								

Şekil 1.43: ANOVA diyagramının son hâli

Bu sonuç, A1 ve A4 grupları arasındaki değişimi ve gruptaki 1. inceleme ve 3. inceleme arasındaki değişimi anlatmaktadır. Eğer F büyük çıkarsa bu işlem yolunun sonuçlar üzerinde tamamen etkili olduğu söylenebilir.

"F crit" kullanılarak gruptaki önemli değişimler tanımlanabilir.
Eğer F > F crit olursa grupta önemli değişimler vardır.
Eğer F < F crit olursa grupta önemli değişimler yoktur.

Bu örnekte, F = 3.64 < F crit = 4.06 olduğundan işlem yollarında önemli değişimler vardır.

- **İki yol değişim analizi:**

İki yol ANOVA iki değişim kontrolüne sahiptir. Bir örnekle iki yol değişim analizi (ANOVA) anlatılacaktır.

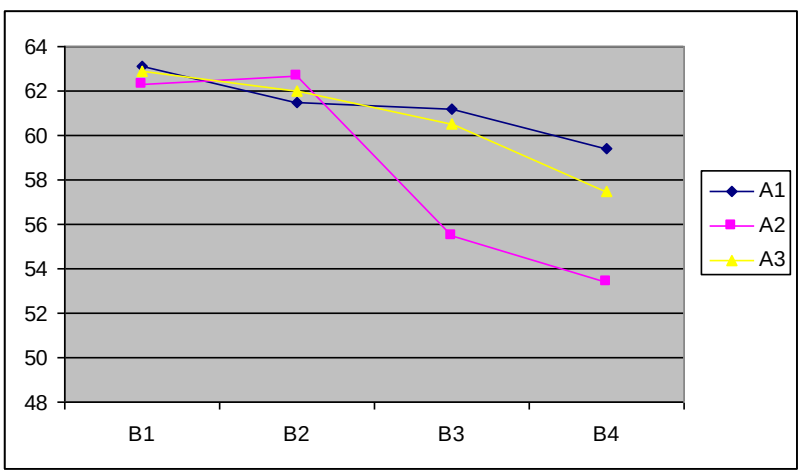
Örnek:

Sıcaklık ve basınç üzerinde etkili malzemelerde hangi faktörün bu etkiyi gösterdiğini analiz ediniz.

A1 : 300℃ A2 : 350℃ A3 : 400℃
B1 : 500kg/㎡ B2 : 600 kg/㎡ B3 : 700 kg/㎡ B4 : 800 kg/㎡

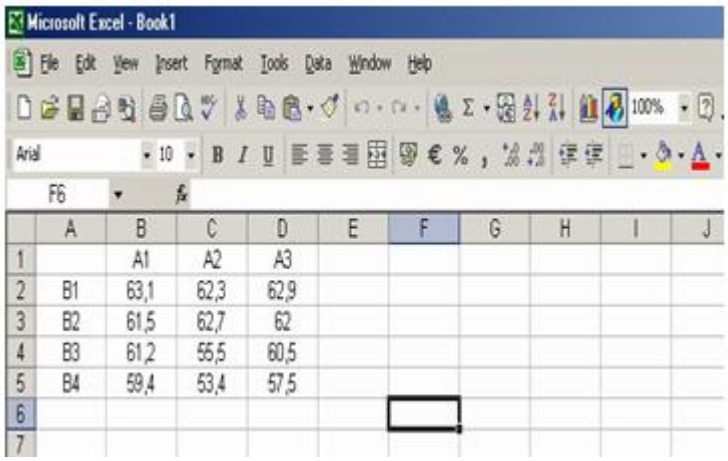
	A1	A2	A3
B1	63.1	62.3	62.9
B2	61.5	62.7	62
B3	61.2	55.5	60.5
B4	59.4	53.4	57.5

Tablo 1.5: Değişim analizi ANOVA diyagramında ikili veriler



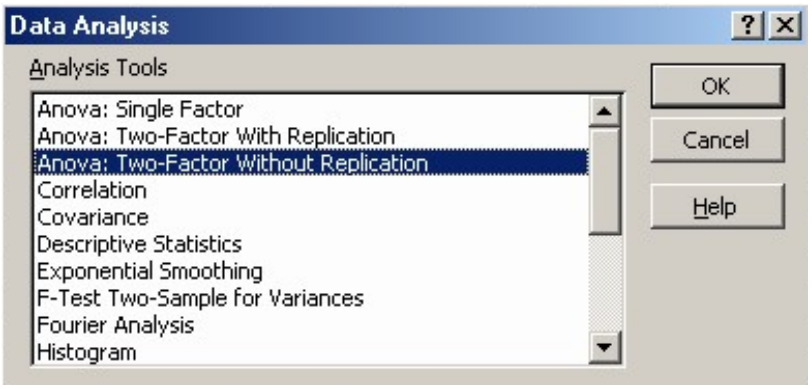
Şekil 1.44: Değişim analizi ANOVA diyagramında ikili verilerin gösterimi

- **İki yol değişim analizi nasıl yapılır?**
  - Verileri giriniz.



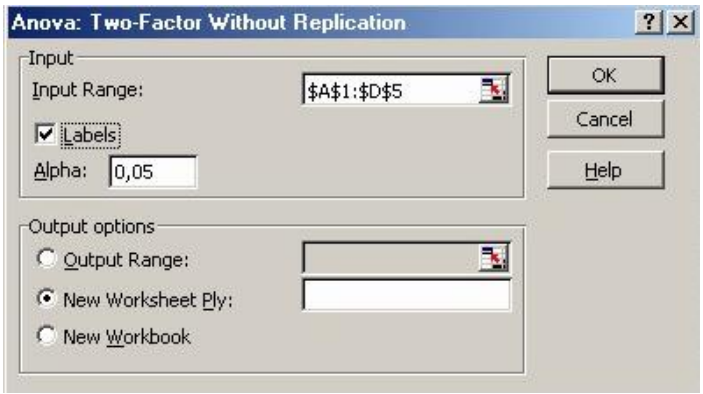
Şekil 1.45: Değişim analizi ANOVA diyagramında ikili verilerin gösterimi

  - Analiz grafiğini yapınız.
  - (1) Menüden "Tool →Data analysis"i seçiniz. Ekrana gelen menüden "ANOVA : Two-Factor Without Replication"u seçiniz.



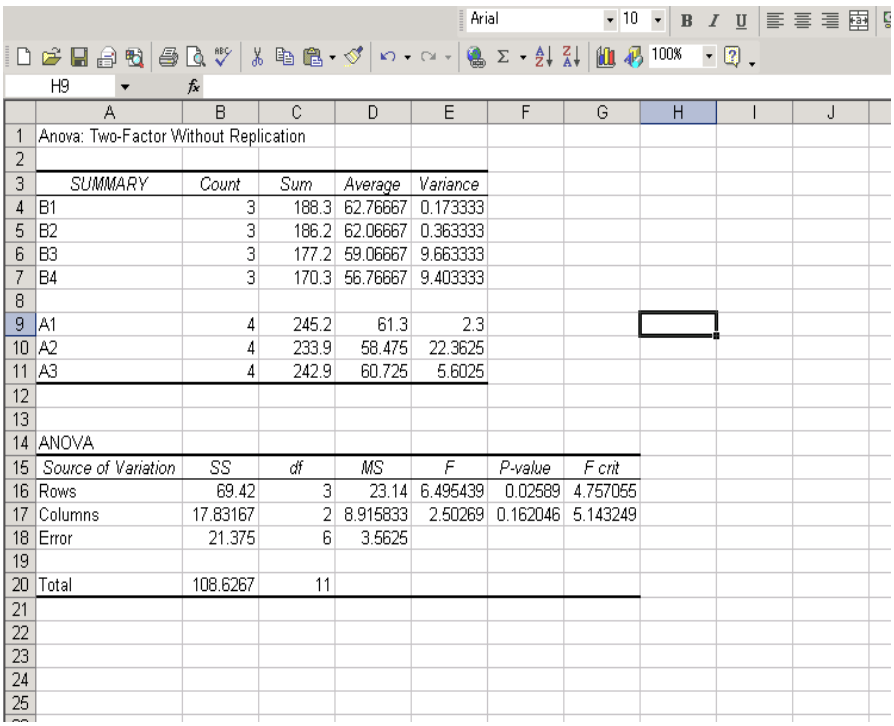
Şekil 1.46: Değişim analizi ANOVA diyagramında ikili faktör seçimi

  - "Input Range" penceresine A1:D5 değerini giriniz. Etiket için "Labels" kutusunu tıklayınız ve "Alpha" penceresine 0,05 giriniz.



Şekil 1.47: Değişim analizi ANOVA diyagramında ikili faktör seçimi

- Verilerin sonuçlarını analiz ediniz.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Anova: Two-Factor Without Replication									
2										
3	*SUMMARY*	*Count*	*Sum*	*Average*	*Variance*					
4	B1	3	188.3	62.76667	0.173333					
5	B2	3	186.2	62.06667	0.363333					
6	B3	3	177.2	59.06667	9.663333					
7	B4	3	170.3	56.76667	9.403333					
8										
9	A1	4	245.2	61.3	2.3					
10	A2	4	233.9	58.475	22.3625					
11	A3	4	242.9	60.725	5.6025					
12										
13										
14	ANOVA									
15	*Source of Variation*	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*			
16	Rows	69.42	3	23.14	6.495439	0.02589	4.757055			
17	Columns	17.83167	2	8.915833	2.50269	0.162046	5.143249			
18	Error	21.375	6	3.5625						
19										
20	Total	108.6267	11							
21										
22										
23										
24										
25										

Şekil 1.48: Değişim analizi ANOVA diyagramının son hâli

Analize göre şu sonuçlar çıkartılabilir:

Rows F > Columns F olduğu için B1:B4, A1:A3'ten daha etkilidir.

Basınçtaki değişimler önemlidir (F> F crit).
Sıcaklıktaki değişimler önemli değildir (F< F crit).

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki bilgiler Türk insanlarının değişik ağırlıklarıdır (kg). Bu değerleri kullanarak bir histogram oluşturunuz.

65.5	78.8	65.5	93.6	89.3
120	65.8	77.6	121	66.4
87.9	77.8	56.9	48.1	65.9
90.8	78	54.4	76	67.9
107.9	67.9	47.7	97.3	76.3
89	76.6	76.2	39.9	58.3
130.4	54.4	122	67.9	78
76.7	37.6	65.3	90.9	50
99.5	56.9	98.8	78	70.5
54.2	76.9	88	79.9	71.3
45.9	77.5	43.2	88.6	46.9
80.5	67.8	45.9	76.7	78.5
67.7	67.9	65	56.6	84.3
45	56.8	55.2	86.7	98.3
66.6	67.4	46.7	66.7	63.3
56.9	46.3	81.6	80.5	64.4
78.4	55.1	70.6	78	85.3
85.8	49	77.3	67.4	80.8
111	87.8	98.1	56.7	73.3
100.3	69.3	50.5	70.3	68.9

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Bilgisayarda tablo programını açınız.	➢ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.
➢ Verileri A1 hücresinden başlayarak alt alta yazınız.	➢ Verileri dikkatle giriniz. Mutlaka aynı sütunda, alt alta ve arada boş hücre bırakmadan verileri giriniz. ➢ Hücre yapısının sayı formatında olduğundan emin olunuz.
➢ Histogram için gerekli formülleri fonksiyon komutlarını kullanarak hesaplayınız.	➢ Formülleri elle değil otomatik olarak giriniz. ➢ Hücre adreslerine dikkat ediniz. Formül kullanırken sıklıkla bu noktada hata yapılmaktadır.
➢ Grafik komutlarından histogram için gerekli grafiği seçiniz.	➢ Grafiklerden sütunlu grafiği öncelikle seçiniz. ➢ Daha sonraki örneklerde farklı grafik şekillerini kullanınız.
➢ Oluşan grafikte değişiklikler yapınız.	➢ Veri, çizgi, renk, şekil vb. değişiklikler yapılabilir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi bir histogram türü değildir?

A) Eğri histogram
B) Normal histogram
C) Testere dişi histogram
D) Kelebek histogram

2. Histogram oluşturmak için aşağıdaki hangi menü seçenek ifadesi doğrudur?

A) INSERT-CHAR
B) b. INSERT-TABLE
C) c. INSERT COLUMN
D) d. INSERT- DATA

3. Aşağıdakilerin hangisinde pareto diyagram doğru olarak tanımlanmıştır?

A) Özet tablodur.
B) Özet resimdir.
C) Grafik problemlerin etkisini gösteren çubukların serisidir.
D) Problem çıkış diyagramıdır.

4. Sebep-sonuç analizi olarak bilinen karakteristik diyagramı bilinen sonuçlar ve birlikte çalışan bütün fabrikaların meydana getirdikleri sonuçlar arasındaki ilişkinin grafiği aşağıdakilerden hangisini ifade eder?

A) Kelebek diyagram
B) Balık kılçığı diyagramı
C) Nokta diyagram
D) Grafik diyagram

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kalite kontrolünü yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Fabrika ve üretim bantlarını ziyaret ederek makinelerin periyodik bakım ve onarımlarının nasıl yapıldığını araştırınız.
- Bakım ve onarım için hazırlanması gereken tablo ve diyagramları araştırınız.

2. KALİTE KONTROLÜ YAPMAK

2.1. Kalite Kontrolün Tanımı

Kalite kavramı, insanların ve sistemlerin "hata yapması" ve "mükemmele ulaşma isteği" gerçeğinden ortaya çıkmıştır. Latince "nasıl oluştuğu" anlamına gelen "qualis" kelimesinden türemiş ve "qualitas" kelimesiyle ifade edilmiştir.

Kalitenin değişik tanımları vardır:

- Kalite, belirlenen şartlar altında ve belirlenen bir zaman süresi içinde istenilen fonksiyonları yerine getirebilme kabiliyetidir.
- Kalite, bir ürünün kulanım uygunluğunu belirleyen özelliklerinin tümüdür.
- Kalite, herhangi bir ürün sınıfının özelliklerinin insan topluluklarının istek potansiyelini karşılayabilme derecesidir.
- Kalite, önceden tespit edilmiş olan standartlara göre üretim yapma olgusudur.

Alıcı tarafından aranılan belirli şartları en iyi karşılayan anlamında kullanılan "kalite" kısaca "amaçlara uygunluk derecesi" olarak tanımlanabilir. Buradaki amaç, kullanıcının veya tüketicinin istek ve gereksinimleridir. Kalite, sınırları devamlı genişleyen bir kavramdır. Teknoloji, değişen koşullar, ihtiyaçlar kaliteye değişik boyutlar getirmektedir.

Bir malın kalitesi, kalite parametreleri olarak nitelenebilen unsurlardan oluşmaktadır. Bu unsurlar malın çeşidine göre değişmektedir. Mekanik ve elektronik mallarda performans, güvenlik ve görünümle ilgili olabilirken kimyasal ürünler için fiziksel ve kimyevi özellikler, tıbbi etki, zehirlilik, tat gibi parametreler önemli olabilmektedir.

Tanımlar ve açıklamalardan yola çıkarak kalitenin esas olarak başlıca iki faktör içerdiği görülmektedir.

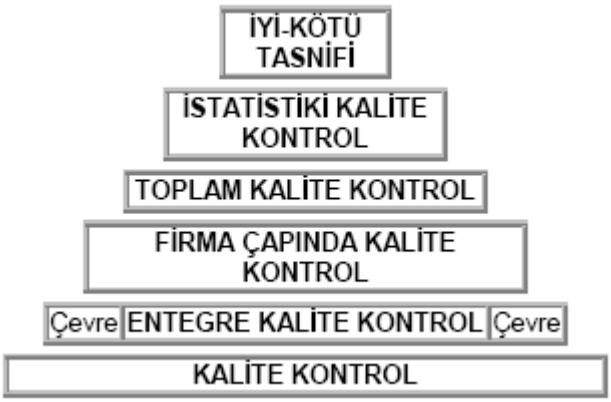
- Objektif özellikler
- Subjektif özellikler

Objektif özellikler, insan unsurunun dışında kalan özelliklerdir. Subjektif özellikler ise objektif özellikleri görmekten, hissetmekten ve düşünmekten kaynaklanan özelliklerdir.

Kalitenin subjektif özellikleri ne ölçüde objektif hâle getirilebiliyor ise o ölçüde kontrol etme olanağı vardır. Standardizasyon, objektif ölçüler esasına göre çalışan bir yöntemdir. Diğer bir anlamda kalite kavramının iskeletini teşkil etmektedir. Objektif esaslara göre yapılan bu iskelete subjektif bazı özelliklerin de ilave edilmesiyle kalite kavramı ortaya çıkmaktadır. Standarda uygun mal, asgari kaliteye sahip demektir. Fakat her standart mal, mutlaka en yüksek kalitede değildir. Bununla beraber kaliteli mal da standarda uygun anlamına gelmemektedir. Kalite, bir güven duygusu yaratmaktadır. Güven kriterinin oluşumu kalitenin değerlendirilebilme imkânına bağlıdır. Değerlendirilebilme ise ölçülebilme imkânına bağlıdır.

Ölçülebilmesi, kalite ile ilgili metroloji çalışmaları kapsamına girmekte ve çeşitli test ve incelemeleri içermektedir. Madde veya mamulün kalitesinin imalatçıları tarafından kullanıcı veya tüketiciye güvenilir ve tarafsız kuruluşlarca verilmiş bazı belgelerle garantiye alınması da önem taşımaktadır. Belge, bir güven aracı olacağından kalitesi belgelenmiş bir mamulün tercih edileceği de açıktır. Kısaca ifade edilecek olursa standartlar, kalite kontrolü, belgelendirme ve metroloji çalışmalarının düzenlenmesi, kaliteyi artırma yönünde etkili araçlardır.

- Kalite kontrolü, kalite ile ilgili olarak belirlenmiş bir hedef, amaç veya standarda ulaşmak için uygulanan teknikler ve yapılan faaliyetlerdir. Bu faaliyetler; istatistik tutulması, hatanın tespit edilmesi, hatanın kaynağının nedeninin bulunması ve nasıl düzeltilmesi gerektiğini içeren bir sistem içinde yer almaktadır.



Şekil 2.1: İyi kötü tasnifi

Kalite kontrol uygulaması, 1900'lerde son ürünün iyi, kötü olarak tasnifi ile başlamış, 1930'lardan sonra istatistiki kalite kontrolünün üretim sırasında uygulanması söz konusu olmuştur (Şekil 2.1). Uygun olmayan ham maddenin sınırlı kaynakları boşa harcadığı bilincine varılarak girdi kontrolüne de önem verilmiştir. 1950'lerde ise sadece üretim, muayene ve kalite kontrol bölümlerinin değil her bölümün kalite kontrolden sorumlu olduğu "toplam kalite kontrol" kavramı geliştirilmiştir.

Kalite kontrol kavramına 1960'larda (Japon bilim adamı ve kalite uzmanı) Ishıkawa tarafından yeni bir boyut eklenmiş ve "firma çapında kalite kontrol" denilmiştir. Burada hem tüm bölümler hem de tüm çalışanlar kaliteden sorumlu tutulmuştur. Japonya'da başarı ile uygulanan, çalışanları da olayın içine katan bu kavramdan sonra Avrupalılar konuların

temeline inen satıcılar boyutunu da sisteme alan "entegre kalite kontrol" kavramını geliştirmişlerdir. Günümüzde çalışmalar 4. boyut olan çevre üzerinde yoğunlaşmaya başlamıştır.

Toplam kalite kontrolü, firma çapında kalite kontrolü ve entegre kalite kontrol kavramlarının yaygınlaşmasıyla kaliteyi sağlamak, tüm bölüm ve çalışanların görevi hâline gelmiştir. Her bölüm kendi alanındaki faaliyetlerden olduğu kadar kaliteden de sorumludur. Ancak kaliteye yönelik tüm faaliyetleri planlayacak ve koordine edecek bir kalite kontrol bölümüne de ihtiyaç duyulmaktadır.

Aşağıda Şekil 2.2'de kalite kontrol departmanında bulunan yapı ve kişilerin sorumlulukları belirtilmiştir.

Şekil 2.2: Kalite kontrol departmanı

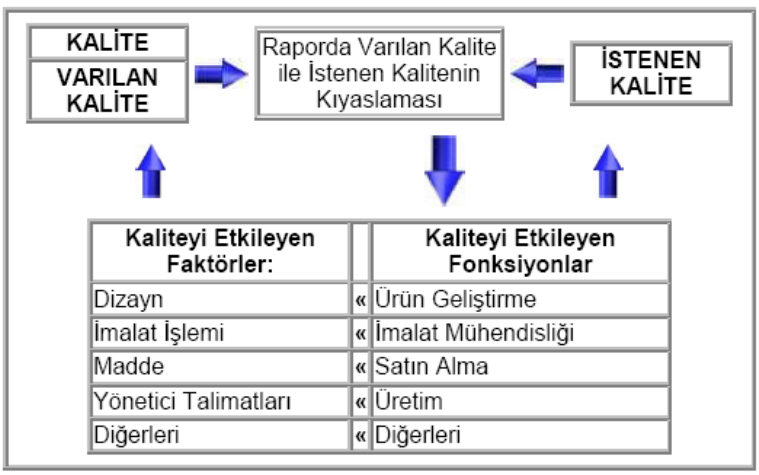
Kontrol, belli bir amaca ulaşmak için yapılması gereken faaliyetleri planlama ve yönetme olarak tanımlanmaktadır. Kalite kontrol programının içermesi gereken faktörler ise şöyledir:

- İyi belirlenmiş bir amaç (Örnek: Kullanım için uygunluğun belirlenmesi)
- Amacın nitelenmesi (Örnek: Standart veya özellik)
- Amaca ulaşmak için bir plan (İnsan, ham madde, makine, metot vb. unsurları içermektedir.)
- Plan-yönetim ilişkisi kıyaslaması
- Geriye dönüşümlü bilgi sistemi

İyi bir kontrol sistemi, ürünün sadece son aşamasında değil değişik işlem aşamalarında yer almalıdır. Bu şekilde, üretim hataları veya ilgili personel tarafından yapılan hatalar gibi hatanın kaynağı tespit edilebilmekte ve sonuç olarak idare bu durumu gidermek için gerekli önlemleri alabilmektedir.

Kalite kontrol sistemine ilişkin olarak aşağıdaki sorulara verilen cevaplar, bir firmanın kalite kontrol sistemine ilişkin çalışmasının derecesini göstermekte ve firma yetkililerinin sorunu bulma ve bu soruna ilişkin çözüm yolunu anlayıp anlayamadıklarını ortaya koymaktadır.

- Ürettiğiniz mamullerde ne tip kalite sorunları bulunmaktadır?
- Bu sorunları en iyi ve ayrıntılı bir şekilde kim tanımlar?
- Müşterileriniz ve siz, mamullerinizin kalite problemlerinin ne olduğu konusunda hemfikir misiniz?
- Bunu nasıl tespit edersiniz?
- Müşterileriniz mamullerinizin kalitesi konusunda tam olarak ne düşünüyorlar?
- Başlıca şikâyetleri nelerdir?
- Mamullerinizin en önemli ve ciddi kalite sorununun ne olduğunu belirlemek amacı ile bir çalışma yaptınız mı?
- Yaptığınız pazar araştırması sırasında nasıl bir örnekleme modeli kullandınız?
- Kullandığınız örnekleme modeline göre aldığınız örneklerin pazardaki tüm ürünlerinizi temsil ettiğini söyleyebilir misiniz?



Şekil 2.3: Kalite kontrolünde geri dönüşüm

Kalite kontrol için geriye dönük bilgilerin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Rapor etme sisteminde verilen bilgiler olmaksızın belli seviyelerde kalite kontrolü zordur. Yukarıda Şekil 2.3'te görüldüğü gibi geriye dönük kalite kontrol faaliyetleriyle istenen kalite ile varılan kalite kıyaslaması yapılabilmektedir. Son yıllarda geliştirilen "toplam kalite kontrolü" kavramı sadece üretim aşaması değil piyasa araştırmasından satış sonrası hizmete kadar tüm aşamaların kalite kontrol kapsamına girmesini ifade etmektedir. Toplam kalite kontrol, tüketici ihtiyaçlarına yönelik ürünler geliştirmeyi ve en düşük maliyetle üretmeyi amaçlamaktadır. Firmadaki her görevli, üretim aşamalarında hataları görmek ve düzeltmekle sorumludur. Sorumluluğun yaygınlaştırılması ile ham madde artığının daha az olması ve mamul malın geri dönmesinin daha aza indirgenmesi amaçlanmakta böylece tüketici tatmini de sağlanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında kalite, firmadaki tüm faaliyetlerin en alttan en üste kadar bağlantılı bir şekilde yürütülmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Toplam kalite kontrol sadece teknik bir kavram değildir. Organizasyonal bir ilke ve yönetim felsefesidir. Bu alanda en büyük otoritelerden biri olan Dr. Juran'ın ifadesine göre "kalite devrimi" başarısının % 85-90'ı, Japonların idaresinin, kalite kontrolünü iş yaşamının ayrılmaz bir parçası olarak kabul etmeye ihtiyaç olduğunu görmelerinden kaynaklanmıştır. Japonların "kalitede devrim" olayı bütün işlem ve seviyelerde amaçlanan insan eğitimi ve yetiştirilmesi anlayışının bir sonucudur. Kalite ve kalite kontrolünü başarı ile uygulayabilmelerinin temelinde insan unsurunu geliştiren ve ön planda tutan sistemleri kurmaları yatmaktadır.

- **Kalitede başarılı bir ülke: Japonya**

II. Dünya Savaşı öncesinde Japonların fiyatta ucuz, kalitede zayıf olarak tanınan yerleşmiş bir (Made in Japon) imajı vardı. Ancak son yıllarda bu imajı silecek çalışmalar yapan Japonya'nın ihraç ürünleri, kalitelerinin iyi ve fiyatlarının uygun olması açısından takdir edilmektedir.

- **Japonya'da uygulanan kalite kontrolünün özellikleri:**

Firma bazında Japonya'da uygulanan kalite kontrolünün en belirgin özelliği, en üst düzey yöneticisinden başlayarak tüm çalışanların firma bazında kalite kontrolüne katılımının sağlanmasıdır. Bu katılım, sadece imalat ile ilgili bölümlerle kalmamakta, idari bölümleri de kapsamaktadır. Kalite kontrol denetimi, üst yönetim birimleri tarafından yapılmaktadır. Bu denetim, kalite kontrol çalışmalarının gelişmesini sağlayan en iyi araçlardan biridir. Üst düzey yöneticilerden oluşan bir grup, firmada yer alan tüm bölümleri gezmekte, politikalarının uygulamasını ve yapılan çalışmaları gözden geçirmekte ve gelişmeyi engelleyen unsurların yok edilmesine ilişkin önlemleri almaktadır.

- **Japonya ile batılı ülkeler arasındaki kalite kontrolü farklılıkları:**

  - Japonya'da firmanın tüm çalışanları (en alt düzeyden en üst düzeye kadar) kalite kontrol konusunda eğitim ve öğrenim olanağına sahip durumdadır. Batıda ise daha çok kalite kontrol mühendislerine eğitim olanağı bulunmaktadır.

- Japonya'da oluşturulan kalite kontrol grupları, işçiler ve ustabaşlarını kapsamakta ve bu grupların etkinlikleri çok fazla olmaktadır. Batılı ülkelerde de bu yönde eğilim bulunmaktadır.
- Kalite kontrol konusunda Japonya'da hükümet hiçbir zorlamada bulunmamaktadır. Şirketlerin bu konuda bilinçli olmaları nedeni ile gönüllü olarak benimsenmektedir.

➢ **(JIS) Japonya Endüstriyel Standartları marka belgesi**

JIS markası, Japon mamullerinde ulusal kalite garantisi sağlamaktadır. JIS onayına sahip olunması için firmanın istatistiksel kalite kontrol uygulaması şartı bulunmaktadır. Bu şartı yerine getiren firmanın uygulaması incelenmekte ve buna göre firma, markayı kullanma hakkına sahip olabilmektedir.

2.1.1. Kalite Kontrol Yöntemleri

Bir işletmenin başarısı, imal ettiği ürünlerin piyasada alıcı bulması ve kârlılık oranının artması ile anlaşılır. Satılan ürünlerin kalitesinde en önemli etken, imal aşamasında kullanılan makine, araç ve gerecin üretim zamanında hatasız çalışmasına bağlıdır. Bu şartın yerine gelmesi kullanılan cihazların üretimden önce, üretim zamanında ve üretim sonrasında yapılan bakım ve onarım çalışmalarına bağlıdır. Bu çalışmaların eşit aralıklarla tekrarlanmasıyla ürünlerin kaliteli olması sağlanacaktır.

Bu prosedürün amacı, şirketteki tüm makine ve ekipmanların ünitelere göre değişmesi koşulu ile haftalık, aylık, 3 aylık, 6 aylık ve yıllık bakım onarımlarının yapılması ve yaptırılmasının sağlanmasıdır. Bu prosedürde yer alan bakım ve onarım sisteminin kurulması ve işletilmesi sorumluluğu, sırası ile bakım onarım müdürü, üretim sorumlusu ve ilgili bölüm sorumlularına aittir.
Yöntem:

➢ Bakım onarım müdürü, ilgili bölümlerle iş birliği yaparak işletmedeki tüm makine ve teçhizatın bakım tarihlerini gösteren makine ve ekipmanların yıllık bakım takvimini (Tablo 2.1) hazırlar. Bakım onarım müdürü yıllık bakım takvimini gerekli makamlara onaylatır. Ayrıca her ay bakımı yapılacak makineleri planlara göre belirleyip, "….. Ayında Bakım Yapılacak Makineler" formu ile listelenmesini sağlar (Tablo 2.2) ve onaylayarak üretim müdürüne verir. Bu form, ilgili bölümde bakım şefi tarafından hazırlanır, üretim sorumlusu tarafından onaylanır ve üretim müdürüne verilir.

➢ Bakım onarım şefi ve ilgili bölüm sorumlusu, periyodik bakım kapsamındaki makine ve ekipmanlar için daha önceden bir defaya mahsus hazırlanmış olan periyodik bakım kartlarına bakım onarım sonrası gerekli bilgileri işler ve bakım raporunu doldurur. Kontrol, bakım şefi, bakım mühendisi veya ustabaşı; onay ise bakım müdürü tarafından yapılır ve bakım onarım şefi tarafından dosyalanır. İlgili bölümde onay, üretim sorumlusu tarafından verilir.

MAKİNE VE EKİPMAN YILLIK BAKIM TAKVİMİ													
Sıra nu.	Adı	Seri nu.	Yıl: AYLAR										
			Oc	Şu	Ma	Ni	Ma	Ha	Te	Ağ	Ey	Ek	Ka	Ar
			1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1
			2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1
			1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1
			1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1
			1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1
			1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1
			1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1
			1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1
			3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
			1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3
			1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1
			1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1
			1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1
MEK.BAK.ŞEFİ (Adı Soyadı) İmza Tarih			ÜRETİM SORUMLUSU (Adı Soyadı) İmza Tarih					ÜRETİM MÜDÜRÜ (Adı Soyadı) İmza Tarih			**1.**1 Aylık bakım **2.**6 Aylık bakım **3.**Yıllık bakım		

Tablo 2.1: Makine ve ekipman yıllık bakım takvimi

…….. AYINDA BAKIMI YAPILACAK MAKİNELER FORMU					
YIL:					
Sıra nu.	Makine nu.	Makine Adı	Bakımın Türü	Makine Teslim Tarihi	Açıklama
HAZIRLAYAN (Bakım Şefi) ……/……/……..			ONAYLAYAN (Üretim Sorumlusu) ……/……/……		

HAZIRLAYAN	ONAY	KALİTE ONAYI
Mekanik Bakım Şefi	Bakım Müdürü	Kalite Güvence Müdürü

Tablo 2.2: Aylık bakım yapılacak makineler formu

- Ustabaşı ilgili talimatlar uyarınca makine ve ekipmanın belirtilen periyotlarda bakımını yapar veya yaptırır. Eğer periyodik bakım, tarihinde yapılmazsa açıklamalar bölümüne gecikme nedeni yazılır.
- Periyodik bakım sonrası bakım etiketi (Tablo 2.3) uygun olan makinelerin üzerine asılarak operatörlerce korumaya alınır ve bakım etiketi asılamayan makineler için etiketler makine yanında uygun bir yerde muhafaza edilir.

BAKIM ETİKETİ				
Makine nu.				
Markası				
Modeli				
Seri nu.				
Aylık bakım tarihi				
6 aylık bakım tarihi				
Yıllık bakım tarihi				
Bakımı yapan	Periyot	Ad – Soyad	Tarih	İmza
MEKANİK	1. AY			
	2. AY			
	3. AY			
	4. AY			
	5.AY			
	6. AY			
	7. AY			
	8. AY			
	9. AY			
	10. AY			
	11. AY			
	12. AY			
	6 AYLIK			
	YILLIK			
ELEKTRİK	1. AY			
	2. AY			
	3. AY			
	4. AY			
	5.AY			
	6. AY			
	7. AY			
	8. AY			
	9. AY			
	10. AY			
	11. AY			
	12. AY			
	6 AYLIK			
	YILLIK			
HAZIRLAYAN (Enjeksiyon Ürt. Sorm.)	ONAY (Üretim Müdürü)		KALİTE ONAYI (Kalite Güvence Müdürü)	

Tablo 2.3: Bakım etiketi

- Operatörler, makine ve ekipmanında arıza olduğunda ilgili makineye arıza etiketini takar ve ilgili bölüm sorumlusunu bilgilendirir. Bölüm sorumlusu, arıza bildirim formunu doldurarak bakım onarım şefine verir. Süresi yarım saati geçmeyen, üretimin durmasına sebebiyet vermeyen ve yedek parça kullanımına gerek olmayan küçük çaplı arıza ve onarımlar için bu işlemin yapılmasına gerek yoktur.
- İlgili bölüm sorumluları, arıza haricinde herhangi bir tadilat, ilave, kalıp vb. isteklerini de "Arıza Bildirim Formu" ile bakım bölümüne iletir.
- Herhangi bir arıza anında bakım onarım şefi veya ustabaşı, arıza ve nedenleri ile ilgili arıza tanımını yapar. Eğer arıza işletme olanakları ile giderilemeyecekse ve servis müdahalesi gerekiyorsa bakım onarım şefi, servis firması ile irtibata geçer ve arızanın giderilmesini sağlar. İlgili kayıtları tuttuktan sonra arıza etiketini çıkarır.
- İlgili bölüm ve bakım onarım şefi, arıza tanımı ve giderilmesi ile ilgili tüm kayıtları arıza bildirim formuna işler ve dosyalar.

2.2. ISO Standartları

INDEPENDENT EUROPEAN CERTIFICATION

Certificate of Registration

Has been assessed and certified by Independent European Certification Limited in respect of their Quality Management Systems and found to be meeting the requirements of

ISO 9001:2000

Approval is hereby granted providing the rules and conditions relating to the certification are observed at all times and reference should be made to the Company Quality manual for the exclusions from Section 7

Certification Scope:

Manufacture and Design of Heating, Cooking and Air Curtain Appliances

Date of First Issue: 5th March 2005
Valid Until: 5th March 2008
Date of Revision: 5th March 2005
Certificate Number: 233-04
EAC Number: 17/18

Authorised Signature for Independent European Certification Limited
42A Knight Street, Pinchbeck, Spalding, Lincolnshire, United Kingdom
Telephone +44 (0) 1775 722728 Facsimile: +44 (0) 1775 712227
Web site: www.iecuk.co.uk E-mail: info@iecuk.co.uk

Lack of fulfilment of conditions as set out in scheme rules may render this certificate invalid. The use of the accreditation mark indicates accreditation in respect of the activities covered by the accreditation.

UKAS QUALITY MANAGEMENT 054

This certificate remains the property of Independent European Certification Limited

Resim 2.1: Kalite belgesi

Günümüz ekonomik ve teknolojik gelişmeleri ve Avrupa Birliği'ne uyum süreci kapsamında Türk Standardları Enstitüsü, TS-EN-ISO 9000 kalite yönetim ve TS-EN-ISO 14000 çevre yönetimi belgelendirme hizmetlerine ilaveten iş sağlığı ve güvenliği (OHSAS-TS 18001) ile tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları (HACCP- TS 13001) yönetim sistemlerinin belgelendirme ve eğitim hizmetlerini de yürütmektedir.

2.2.1. ISO Nedir?

1947 yılında kurulan ve yaptığı standardizasyon çalışmaları sonucu sanayiye, ticarete ve tüketicilere katkılar sağlayan ISO (International Organization for Standardization) uluslararası standart organizasyonudur.
TSE, ISO'nun üyesi ve Türkiye'deki tek temsilcisidir.

2.2.2. ISO 9000 ve Kalite Prensipleri

ISO 9001 standardı Uluslararası Standartlar Kuruluşu (ISO) tarafından uluslararası standart olarak yayınlanan ve hâlen Avrupa Topluluğu ülkeleri ile birlikte birçok ülkede belgelendirme modeli olarak uygulanmakta olan uluslararası bir kalite yönetim standardıdır.

ISO 9001 standardının 15 Aralık 2000'de yayınlanan son versiyonu aşağıda verilen 8 kalite prensibine dayanmaktadır.

- **Müşteri odaklılık**

Kuruluşlar müşterilerine bağlıdır. Bu nedenle müşterinin şimdiki ve gelecekteki ihtiyaçlarını anlamalı, müşteri şartlarını yerine getirmeli ve müşteri beklentilerini de aşmaya istekli olmalıdır.

- **Liderlik**

Liderler, kuruluşun amaç ve idare birliğini sağlar. Bunlar, kişilerin ve kuruluşun hedeflerinin başarılmasına tam olarak katılımı olduğu iç ortamı oluşturmalı ve sürdürmelidir.

- **Kişilerin katılımı**

Her seviyedeki kişiler bir kuruluşun özüdür ve bunların tam katılımı, yeteneklerinin kuruluşun yararına kullanılmasını sağlar.

- **Proses yaklaşımı**

Arzulanan sonuç, faaliyetler ve ilgili kaynaklar bir proses olarak yönetildiği zaman daha verimli olur.

- **Yönetime sistem yaklaşımı**

Birbirleri ile ilgili proseslerin bir sistem olarak tanımlanması, anlaşılması ve yönetilmesi, hedeflerin başarılmasında kuruluşun etkinliğine ve verimliliğine katkı sağlar.

- **Sürekli iyileştirme**

Kuruluşun toplam performansının sürekli iyileştirilmesi, kuruluşun kalıcı hedefi olmalıdır.

- **Karar vermede gerçekçi yaklaşım**

Etkin kararlar, verilerin analizine ve bilgiye dayanır.

- **Karşılıklı yarara dayalı tedarikçi ilişkileri**

Bir kuruluş ve tedarikçileri birbirlerinden bağımsızdır ve karşılıklı yarar ilişkisi, her ikisinin artı değer yaratması yeteneğini takviye eder.

2.2.2.1. ISO 9000 Standartları Tarihsel Gelişimi

ISO 9000 standart serisi, ilk olarak 1987 yılında, ISO (Uluslararası Standartlar Örgütü) tarafından uluslararası standart olarak yayınlanmıştır.

Bu standartlar kuruluşların uygulayacakları kalite sistemlerinde ne gibi şartlar arandığını belirtir. Bunlar, sadece birkaç kuruluşun değil tüm kuruluşların yerine getirebilecekleri ve ihtiyaç duyabilecekleri genel şartları içeren uygulanabilir standartlardır.

ISO 9000 standartlarına dayalı olarak kalite sistemi tesis eden kuruluşlar açısından, yönetim sistemlerinin yeni bir kavram olması nedeniyle 1987 yılından 1994 yılına kadar standartlarda revizyon yapılmamıştır. 1994 yılında ufak tefek değişiklikler içeren bir revizyon yapılmıştır ve ISO 1994'ün yayınlandığı andan itibaren uygulamada bazı şartları tam anlamıyla karşılamadığı görülmüştür. Ancak 2000 yılının aralık ayında yapılan revizyon, kalite alanındaki gelişmelerle ISO 9000 uygulamasından edinilen tecrübelerin göz önüne alındığı köklü değişimleri içermektedir. Bu revizyon öncesi dünya çapında 1120 kurum ve kuruluşu kapsayan bir anket yapılmıştır. Yeni standartlar genel bir yapıda oluşturularak kamu ve özel sektörde küçük, orta, büyük ölçekli kuruluşlar ile sanayi, hizmet, yazılım ve diğer alanlar dâhil tüm sektör kullanımlarına eşit şekilde uygulanabilir olması benimsenmiştir.

2.2.2.2. ISO 9000 ile İlgili Bazı Tanımlar

Proses: Girdileri çıktılara dönüştüren birbirleriyle ilgili veya etkileşimli faaliyetler takımıdır.

Ürün: Bir prosesin sonucudur.

Sistem: Birbirleriyle ilişkili veya etkileşimli elemanlar takımıdır.

Yönetim sistemi: Politika ve hedefleri oluşturma ve bu hedefleri başarma sistemidir.

Kalite politikası: Bir kuruluşun yönetimi tarafından resmî olarak ifade edilen kalite ile ilgili bütün amaçlar ve bunların idaresidir.

Kalite yönetimi: Bir kuruluşun kalite bakımından idare ve kontrolü için koordine edilmiş faaliyetleridir.

Sürekli iyileştirme: Şartların yerine getirilmesi yeteneğini artırmak için tekrar edilen faaliyetlerdir.

Verimlilik: Elde edilen sonuç ile kullanılan kaynaklar arasındaki ilişkidir.

2.2.2.3. Belgelendirme

Belgelendirme programı malın kalite gereklerine uyup uymadığını kontrol etmeyi ve buna göre belge vermeyi içermektedir. Bu işlemlerin sonucunda mala bir belge verilmektedir. Belirli kalite kontrol faaliyetleri yapan imalatçılara lisans da verilebilmektedir.

Belgeleme programının amacı, alıcıya malın belli bir kalitede olduğuna veya kalite gereklerine uyduğuna dair bir güven vermektir. Böyle bir belgeleme satıcının güvence vermesinin veya alıcının kendinin kontrol etmesinin üstünde olmaktadır. Tarafsız kurumlarca uygulanan belgeleme sistemi üçüncü taraf belgeleme olarak kullanılmaktadır.

Belge, genelde tarafsız bir kurum tarafından verilmekte ve bu kurum devlete ait veya özel bir organizasyon olabilmektedir. Bazı ülkelerde bu, ulusal standart enstitülerinin sorumluluğuna verilmektedir.

Belgelemeye yönelik uygulamaların çeşitli nedenleri vardır. Bunlar:

- **İhracatı geliştirmek:** Belgeleme sitemi gelişmekte olan ülkelere dış piyasalara girişte kolaylık sağlamada önemli bir faktördür. İç piyasada kaliteyi artırmak da önemlidir. Malların arzının yetersizliği ve gelişmekte olan ülkelerde yaygın olarak görülen rekabet eksikliğinden dolayı mal kalitesi düşük olmaktadır. Bu durumda zorunlu belgeleme sistemi minimum kalite seviyesini sağlar.
- **Düşük kalitede malların ithalatını önlemek:** İhraç ürününün yüklemeden önce denetimi için yapılan planlar, yabancı alıcıya malların uygun kalitede olduğunu ispatlamak için kullanılmaktadır. Bazı ülkeler, ihracat denetimi ile ilgili yasaya sahiptir. Bu yasa genellikle ulusal ekonomileri için önem arz eden mallara uygulanmaktadır.
- **Denetim:** Birçok ülkede ihracat denetimi için ulusal bir sistem bulunmamaktadır. Üretici, ihracatçı veya ithalatçı bunu sağlamak zorundadır. İthalatçılar genellikle denetimi ve uluslararası düzeyde faaliyet gösteren tanınmış kuruluşlarca sağlanan sertifikayı istemektedir.
- **Devamlılık:** Üretilen ve belgelenen malın pazarlara gönderilmesi, dağıtımı, satış sonrası servisi gibi önemli tamamlayıcı işlemlerde de kalite kontrolü yapılmaktadır. Amaç, üretim sonrası kalitenin devamını sağlamaktır. Dış pazarlarda yer edinmenin ve kalıcı olmanın temel şartı, kalite özelliklerinin ve kullanıma ilişkin hizmetlerin açık ve doğru bir biçimde ortaya konmasıdır.
- **Kaliteyi yükseltme:** Tüm işlemlerin ve hizmetlerin sonuç verilerinin değerlendirilmesi ve alınabilecek önlemlerin ortaya konması gerekir. Bu amaca yönelik çalışmalar, araştırma ve geliştirme faaliyetleridir. Kullanıcı tarafından gelen öneriler ve istekler, faaliyetleri yönlendirmedeki başlıca katkı araçlarıdır. Yeni tüketici tercihleri, yeni teknolojiler, değişen koşullar ve bu koşullara uyum sağlama bu yöndeki başlıca unsurlardır.

KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ BELGESİ

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

MGMT. SYS.
RvA C 413

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
bu belge ile

[redacted]

kuruluşunun **TS EN ISO 9001:2000** şartlarına uygun bir KALİTE YÖNETİM SİSTEMİNE sahip olduğunu onaylar.

Belge kapsamı Ek'te verilmiştir.

K - Q
TSE-ISO-EN
9000

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
TURKISH STANDARDS INSTITUTION

TSE GENEL SEKRETERİ
Secretary General of TSE

Asım DİNÇ

TSE BAŞKANI
President of TSE

Kenan MALATYALI

TURKISH STANDARDS INSTITUTION
hereby certifies that the organisation
ŞEN PİLİÇ GIDA SAN. A.Ş.
located in
BİLECİK ASFALTI 25.KM DEMİRKÖPRÜ MEVKİİ
ALİFUATPAŞA - GEYVE -
TESİS (2) - 3. ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ
SÖĞÜTLÜ - SAKARYA/ TÜRKİYE

has a QUALITY MANAGEMENT SYSTEM which fullfills the requirements of the **TS EN ISO 9001:2000**

Scope of the certificate is given in appendix.

Belge No / Certificate No
[redacted]

Belge Tarihi / Date of Certificate
06/06/2003

Geçerlilik Tarihi / Valid Until
06/06/2006

Türk Standardları Enstitüsü Türk Akreditasyon Kurumu TÜRKAK ve Hollanda Akreditasyon Konseyi RvA tarafından akredite edilmiştir.
Turkish Standards Institution, has been accredited by the Turkish Accreditation Agency - TÜRKAK and the Dutch Accreditation Council RvA.

Resim 2.2: Türk standartları ve ISO iş birliği ile verilen kalite belgesi

2.2.3. ISO 9001 ve Kalite Prensipleri

ISO 9001 Belgesi; ilgili kuruluşun ürün veya hizmetlerinin uluslararası kabul görmüş bir yönetim sistemine uygun olarak sevk ve idare edilen bir yönetim anlayışının sonucunda ortaya konduğunun ve kuruluşun ürün ve hizmet kalitesinin sürekliliğinin sağlanabileceğinin bir güvencesidir.

ISO 9001 etkin kalite yönetim sistemini tanımlayan bir standarttır. Kuruluş, bu standardın şartlarını sağladığında ISO 9001 belgesini alabilir. Belge, kuruluşun ürün ve hizmetlerinin uluslararası kabul görmüş bir standarda uygun olarak üretildiğini gösterir. Standart merkezi, merkezi İsviçre'nin Cenevre kentinde yer alan ve 90'dan fazla ülkenin üye olduğu Uluslararası Standardizasyon Örgütü (International Organization of standardization– IOS) tarafından geliştirilmiştir. Belgelendirme şirketlerini yetkilendirme yetkisi üye ülkelerin akreditasyon kurullarına verilmiştir. Türkiye'deki akreditasyon yetkisi TÜRKAK'a verilmiştir.

Farklı ülkelerde veya bölgelerde benzer teknolojiler için geliştirilen farklı standartlar zaman zaman "ticaret için teknik engel" olarak kullanılmaktadır. İşte ISO'nun günümüzdeki en önemli işlevi ISO 9000 kalite yönetim standartları ve diğer ürün standartları gibi uluslararası kabul görmüş standartlar hazırlayarak ticaretin önündeki bu tip teknik engelleri ortadan kaldırmaktır.

ISO 9001:2000; ISO 9000 standardı, her 5 yılda bir ISO tarafından gözden geçirilmekte ve uygulayıcıların görüşleri ve ihtiyaçlar doğrultusunda gerekli revizyonlar yapılarak yeniden yayınlanmaktadır. 2000 rakamı, bu revizyonun 2000 yılında yapılıp yayınlandığını gösterir versiyon tarihidir (ISO 9001:2000 versiyonu).

2.2.4. ISO 9002 ve Kalite Prensipleri

ISO 9002 kalite sistemleri; üretim, tesis ve serviste kalite güvencesi modeli olarak tanımlanabilir.

ISO 9002 kalite sistemleri; diğer kalite standartlarının özelliklerinin yanı sıra üretim sonrası teknik destek ve serviste de kalite standardını koruma altına alır. Böylelikle tüketici aldığı mal ya da hizmetin her zaman güvencede olduğunu bilir.

ISO standart belgesini genellikle danışmanlık firmaları verir ve sonra denetler. Böyle bir danışmanlık öncesi ve sonrası, işletmelerde bazı farklılıklar oluşturur.

ÖRNEK FİRMA -1

Danışmanlık Konusu : ISO 9002 Kalite Güvence Sistemleri

- **Sektör : Metal İşleme**

  Danışmanlık öncesi durum :
  Kalite kontrol sistemi yok.
  Ürün tanımı ve izlenebilirliği yok.
  Verimlilik düşük, değer bilinmiyor.
  Sürekli geç teslimat. Üretim planlaması yok.
  Birimler/çalışanlar arası iletişim yetersiz.

Yapılan faaliyetler :
Danışman nezaretinde, bütün birimlerde iç kalite tetkiki yapıldı.
Eksikler tespit edildi, uygunsuzluklar giderildi.
Küçük ve özel siparişler için makineler/personel ayrıldı.
Bayi, satış teşvik ve prim sistemi getirildi.

Danışmanlık sonrası durum :
Yıllık bayi toplantıları düzenli hâle getirildi.
Hatalı ürün sayısı % 5'e düşürüldü.
Üretim ve satış şirketleri (organizasyonları) ayrıldı.
Verimlilik % 115 artırıldı.
Toplam üretim % 53 artırıldı.

Yukarıdaki örnekte de görüldüğü gibi ISO belgesini edinmek oldukça faydalı ve gereklidir.

2.2.5. ISO 14000 ve 14001 Standartları

Resim 2.3: ISO14000 serisi ile korunması gereken dünyamız

Her geçen gün daha da küçülen dünyamızın kaynaklarının sonsuz olmadığı, ürün ve faaliyetlerin çevre etkilerinin yerel ve bölgesel kalmayıp global olduğu artık tüm dünyada kabul edilmiştir. Bu bilinç, çevresel etkilerin yasal uygulamalardan ziyade piyasa kuvvetleri ile kontrol edilmesi ihtiyacını da beraberinde getirmiştir.

Artık global pazarda var olabilmek, insana verilen değer ve saygıyla ölçülmektedir. Bugünün tüketicisi beklenti ve ihtiyaçlarının en üst düzeyde karşılanmasının yanı sıra kendisine, yaşadığı çevreye ve dünyasına değer verilmesini, saygı gösterilmesini talep etmekte ve piyasada bunu sorgulamaktadır.

Bu gelişmeler, işletmelerin çevre ile etkileşimlerini kontrol altında tutabilmelerini ve çevre icraat ve başarılarını sürekli iyileştirebilmelerini sağlayacak yönetim sistemlerine ihtiyaç olduğu gerçeğini ortaya çıkarmıştır. Avrupa Birliği ile entegrasyonda da en önemli konulardan biri çevredir. Çevre ve Orman Bakanlığının yaptığı denetimler de bu standardın isteklerine paralel konuları içermektedir.

İşletmelerin çevreye verdikleri veya verebilecekleri zararların sistematik bir şekilde azaltılması ve mümkünse ortadan kaldırılabilmesi için geliştirilen yönetim sistemine "Çevre Yönetim Sistemi" adı verilir.

ISO 14000 çevre yönetim sistemi, özünde doğal kaynak kullanımının azaltılmasını, toprağa, suya, havaya verilen zararların minimum düzeye indirilmesini amaçlayan, risk analizleri tabanında kurulan bir yönetim modelidir.

Ürünün ham maddeden başlayıp nihai ürün hâline getirilerek müşterilere sunulmasına kadar geçen sürecin her aşamasında çevresel faktörlerin belirlenmesini ve bu faktörlerin gerekli muayeneler ve önlemler ile kontrol altına alınarak çevreye verilen zararın en aza indirilmesini sağlayan bir sistemin kurulmasını tarif eden ve Uluslararası Standartlar Organizasyonu tarafından yayınlanmış olan standartlar serisidir.

ISO 14000 bir ürün standardı değil sistem standardıdır ve ne üretildiğinden ziyade nasıl üretildiği ile ilgilenir. Çevre performansının izlenmesi ve sürekli iyileştirilmesi temeline dayanır. Çevre faktörlerine ilişkin olarak ilgili mevzuat ve kanunlar tarafından tanımlanmış koşullara uymayı şart koşar.

2.2.5.1. TS EN ISO 14000 Serisi Standartları

- ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi-Özellikler ve Kullanım Kılavuzu
- ISO 14004 Çevre Yönetimi - Çevre Yönetim Sistemleri- Prensipler, Sistemler ve Destekleyici Teknikler İçin Genel Kılavuz
- ISO 14020 Çevre Etiketleri ve Beyanları-Genel Prensipler
- ISO 14031 Çevre Yönetimi-Çevre Performans Değerlendirmesi-Kılavuz
- ISO 14040 Çevre Yönetimi - Hayat Boyu Değerlendirme Genel Prensipler ve Uygulamalar
- ISO 19011 Kalite ve Çevre Tetkiki İçin Kılavuz

2.2.5.2. Standart Kalite ISO14001:2004 Danışmanlık Aşamaları

- Mevcut durum analizinin yapılması
- Firma ile ilgili yasal şartların belirlenmesi
- Gerekli eğitimlerin verilmesi
- Sistem dokümantasyonunun oluşturulması
- Sistemin uygulanması
- Belgelendirme başvurusunun yapılması

2.2.5.3.ISO 14001 Çevre Yönetim Sisteminin İşletmelerde Geliştirilmesinin Amacı

- Ulusal ve/veya uluslararası mevzuatlara uyumu artırmak
- Çevresel performansı artırmak
- Market stratejileri belirlemek
- Uluslararası rekabette avantaj sağlamak
- İşletme itibar ve pazar payını artırmak
- Maliyet kontrolünün geliştirilmesiyle masrafları azaltılmak ve verimliliği artırmak
- Acil durumlara (deprem, yangın, sel vb.) ve kazalara karşı hazırlıklı olarak mesuliyetle sonuçlanan kaza vb. olayları azaltmak
- Kirliliği kaynaktan başlayarak kontrol altına almak ve azaltmak
- Girdi malzemeleri ve enerji tasarrufu sağlamak
- İzin ve yetki belgelerinin alınmasını kolaylaştırmak
- ISO 14001 tüm dünyaca bilinen ve kullanılan ortak bir dil olduğundan global pazarda kabul edilirliğini sağlamak
- Şirket faaliyetlerinin çevreye olan etkisini ve çevre risklerini belirleyip bunları kontrol edilebilir hâle getirmek ve bu sayede çevreyi olumsuz etkileyen unsurları azaltmak
- Çevre etkilerinden kaynaklanan maliyetleri düşürmek
- Çevre ile ilgili yasalara ve mevzuata uyulmasını sağlamak
- Acil durumlarda meydana gelebilecek çevre etkilerini azaltmak veya tamamıyla ortadan kaldırmak
- Yasal kurumlara karşı, mevzuat ve yönetmeliklere uyulduğunu dokümante edilmiş çevre yönetim sistemi ve ISO 14001 belgesi ile göstermek
- Gerek ulusal gerekse uluslararası alanda tanınmışlık sağlayarak kuruluşa prestij kazandırmak
- Şirket personeline verilen eğitimler sayesinde çalışanlarda çevre bilincini artırmak
- Çalışanlara, çevreye zarar vermeyen bir işletmede çalıştıkları duygusunu vererek onları motive etmek
- Tüketicinin çevre ile ilgili beklentilerine cevap vermek ve bilinçli tüketicilere erişebilme ve onları kazanma şansını artırmak
- Kaynakları etkin kullanma (Enerji, su, vb. tasarrufu sağlanır.) imkânı saplamak
- Çevreye bırakılan atıkları azalmak

2.2.5.4. ISO 14001 Standart Prensipleri

- **Yükümlülük altına girme ve politika:** Kuruluş; çevre politikasını tayin etmeli ve çevre yönetim sistemine bağlılık taahhüdünde bulunmalıdır.
- **Planlama:** Kuruluş; faaliyet, ürün ve hizmetlerinin çevre boyutlarını belirlemeli, bunların önemli olanlarını seçmelidir. Taahhütlerini gerçekleştirmek için amaç ve hedefler tespit etmeli, bu amaç ve hedeflere ulaşmak için gerçekleştireceği faaliyetleri programlamalıdır.
- **Uygulama ve işlem:** Kuruluş; çevre politikasını gerçekleştirmek, amaç ve hedeflerine ulaşabilmek maksadıyla etkin bir uygulamada bulunabilmek için gerekli yetenek ve imkânlarla birlikte bir destek mekanizması geliştirmelidir.

- **Kontrol ve düzeltici faaliyet:** Kuruluş; çevre icraatını ve bu icraattaki başarı derecesini ölçmeli, izleyip değerlendirmelidir.
- **Gözden geçirme ve geliştirme:** Kuruluş; genel çevre icraatını ve bu icraattaki genel başarı derecesini geliştirmek amacıyla çevre yönetim sistemini gözden geçirmeli ve sürekli olarak kendini geliştirmelidir.

2.2.5.5. ISO 14001 ile İlgili Terim ve Kavramlar

- **Sürekli gelişme:** Kuruluşun çevre politikasına uygun olarak genel çevre icraatında gelişmeler sağlamak için kuruluş çevre yönetim sisteminin sürekli olarak iyileştirilmesidir.
- **Çevre:** Bir kuruluşun faaliyetlerini içinde yürüttüğü hava, su, toprak, tabii kaynaklar, bitki topluluğu (flora) hayvan topluluğu (fauna), insanlar ve bunlar arasındaki ilişkileri içine alan ortamdır.
- **Çevre boyutu:** Kuruluşun faaliyetlerinin, ürünlerinin veya hizmetlerinin çevre ile etkileşime giren unsurlarıdır.
- **Çevre etkisi:** Çevrede kısmen veya tamamen kuruluşun faaliyet, ürün ve hizmetleri dolayısıyla ortaya çıkan, olumlu veya olumsuz her türlü değişikliktir.
- **Çevre politikası:** Kuruluşun genel çevre icraatı ile ilgili niyet ve prensiplerini açıklamak; faaliyet, çevre, amaç ve hedeflerle çerçeve teşkil etmek üzere yaptığı beyandır.
- **Kirlenmenin önlenmesi:** Kirlenmeyi önlemek, azaltmak veya kontrol altında tutmak amacıyla ürünün yeniden devreye sokulması, başka işleme tabi tutulması, işlemde değişiklik yapılması; kontrol mekanizmaları ve kaynaklarının etkin kullanılması, malzeme ikamesini içine alabilen her türlü işlem ve uygulamaya başvurulmasıdır.
- **Sürdürülebilir kalkınma:** Kısaca mevcut ihtiyaçları gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmelerine engel olmadan karşılayarak kalkınmaktır.
- **Hayat boyu değerlendirme:** Bir mal ve hizmet sisteminde belirli bir malzeme ve enerjiden elde edilen mal ve hizmetlerle bu sistemin hayat döneminde ortaya çıkan ve doğrudan doğruya sisteme atfedilebilen çevre etkilerine ait bilgilerin toplanması ve gözden geçirilmesiyle ilgili bir usuller dizisidir.

2.3. "CE"Standardı

Ürünlerin Avrupa Birliği ülkelerinde serbestçe dolaşımını sağlayan ürün pasaportu niteliğinde bir işarettir.

- Avrupa Birliği "Yeni Yaklaşım Direktiflerine" uygunluk göstergesidir.
- "Communeautee Eurapannes" ifadesinin baş harflerinin kısaltmasıdır.
- Avrupa Birliği mevzuatı gereğince topluluk sınırları içine giren ve/veya içinde dolaşan 21 grup üründe bulunması gereken bir markalamadır.
    - Ürünün Avrupa Birliği direktiflerinde belirtilen;
        - Güvenlik,
        - Toplum sağlığı,
        - Tüketici haklarının korunması,
        - Çevreyi koruma koşullarına uygun olduğunu gösterir.

- "CE" işareti bir kalite markası ya da işareti değildir. Ancak tüketicinin korunması ve memnuniyeti bakımından gözden geçirildiği için bu işareti taşıyan bir ürünün kaliteli olduğu kabul edilmektedir.
- Teknik düzenlemeler için hâlen 300 dolayında Avrupa Topluluğu direktifi yürürlüktedir. Bu direktifler 3000 dolayında ürün standardını kapsamaktadır.

Resim 2.4: "CE" İşareti

2.3.1. "CE" İşaretinin Amacı Nedir?

Avrupa'da serbest pazar ve gümrük birliği uygulamalarına geçişle birlikte üye ülkelerin kendi millî standartlarının diğer üye ülkelerde farklılık göstermesi nedeniyle ortaya çıkabilecek, ithalatta tarife dışı engel diye de adlandırılan teknik engellerin aşılması amaçlanmıştır.

İşaretin kullanılmasının nihai amacı, Avrupa Birliği ortak pazarının oluşturulması ve pazarın akışkanlığının artırılmasıdır. Piyasada ürün satmak isteyen tedarikçilerin standartlara uygun ürün üretmelerinin sağlanması, üründen dolayı ortaya çıktığı iddia edilebilecek zararlara karşı, karşı kanıtların elde bulundurulması amaçlanmıştır.

2.3.2. "CE" İşareti Nereden ve Nasıl Alınır?

Öncelikle üretilen ürünün hangi direktifler kapsamında yer aldığı tespit edilmelidir. İlgili EN (Europeanne Norm) standartlarının mevcut olup olmadığı, mevcutsa nasıl uygunluk sağlanacağı gözden geçirilmelidir.

CE işareti ürünün risk durumuna göre bir notified body (onaylı kuruluş) gerektirebilir ya da gerektirmeyebilir. Her iki durumda da söz konusu ürün için bir teknik dosya hazırlanır. Riskli ürün gruplarında bu dosya, Avrupa'daki bir "notified body"ye (Ülkemizde henüz onaylı kuruluş bulunmamaktadır.) onay amaçlı gönderilir. Düşük riskli ürün gruplarında teknik dosyanın hazırlanmasından sonra imalatçı kuruluş, CE işaretini ürüne iliştirebilir.

Ürünün Avrupa'da bir kuruluş tarafından test ve belgelendirmesinden önce Almanca, Fransızca veya İngilizce düzenlenmiş bir teknik imalat dosyasının hazır olması gerekir.

Teknik imalat dosyası üreticinin beyanıdır. Üreticinin beyanı; üretilen ürünle ilgili direktif ve standartların gerektirdiği tüm şartları sağladığı anlamında olup üretici tarafından hazırlanarak bu koşullara uygun üretim yapıldığı beyan edilir.

2.3.3. "CE" İşaretinin Alınmasında Önemli Noktalar Nelerdir?

İşaret bir işletme için değil bir ürün için alınır. Bu nedenle birden çok ürün söz konusu ise bu işlemlerin tümünün her ürün için ayrı ayrı yapılması gerekir. İşareti almak için yola

çıkıldığında üretilen ürünün riskli mi yoksa risksiz mi olduğuna ilişkin tespit ve değerlendirme önemlidir.

İlgili ürün için uyulması gereken standart ve koşullar bir modüler sistemde gösterilmiştir. Ürünün hangi modüler sistem içinde değerlendirileceği ve hangi direktif veya direktifler kapsamında olacağının belirlenmesi önemlidir.

"CE" işaretlemesi; ürünün kalitesini, ortak pazara çıkış vizesini, tüketicinin ürüne güvenmesini, üreticinin üründeki sorumluluğunu göstermesi bakımından önemlidir. İşletmede ISO 9000 kalite yönetim sisteminin bulunması "CE" işaretinin alınmasını kolaylaştırmak bakımından önemlidir.

2.3.4. "CE" İşaretinin Zorunlu Olduğu Ürünler Hangileridir?

- Elektrikli cihazlar
- Basınçlı kaplar
- Oyuncaklar
- İnşaat malzemeleri
- Elektromagnetik uygunluk taşıması gereken ürünler
- Makineler
- Kişisel koruma teçhizatları
- Otomatik olmayan tartı aletleri
- Vücuda yerleştirilen tıbbi cihazlar
- Gaz yakan cihazlar
- Telekominikasyon cihazları
- Sıcak su kazanları
- Tıbbi cihazlar
- Uydu yer istasyonu ekipmanları
- Patlayıcı maddeler
- Hava ulaşım ekipmanları
- Derin dondurucular
- Patlayıcı ortamda kullanılan ekipmanlar
- Gezi tekneleri
- Asansörler
- Buzdolabı ve dondurucular

UYGULAMA FAALİYETİ-1

Aylık bakımı yapılmış makinelerin formunu eksiksiz doldurunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Hangi aya ait bakım kartı olduğunu öncelikle yazınız.	➢ Bu formları klasörlere aylara göre sıralayınız.
➢ Kaç makineye bakım yapacaksanız mutlaka sıra numarasını yazınız.	➢ Her zaman verdiğiniz sıra numarası aynı olmalıdır. Böylelikle verilere daha sonra ulaşırken karışıklıklar olmaz.
➢ Makinenin seri numarasını giriniz.	➢ Her makinenin seri ya da üretim numarası vardır. Eğer bulmada sorun yaşarsanız amirinizden yardım isteyiniz.
➢ Makine adını giriniz.	➢ Her zaman aynı ismi kullanınız.
➢ Bakımın türünü yazınız.	➢ Her makineye her zaman aynı tür bakım yapılmayabilir. Bu yüzden hangi tür bakım yapıldığını da belirtmelisiniz.
➢ Makine teslim tarihini yazınız.	➢ Bu bir ay sonrası yapılacak olan bakım için gereklidir.
➢ Varsa açıklama yazınız.	➢ Bazen ayrıntıların yazılması olası kötü sonuca karşı erken önlem alabilmek için gereklidir.
➢ Hazırlama tarihini yazınız.	➢ Tarihler istatistikler ve diyagramlar için her zaman çok önemlidir. Mutlaka doldurunuz.
➢ Onaylayan kişinin onay tarihini yazınız.	➢ Tarihler istatistikler ve diyagramlar için her zaman çok önemlidir. Mutlaka doldurunuz.
➢ Bakım kartını doldurduktan sonra bakım şefine onaylatınız.	➢ Onaylatmadan arşivleme yapmayınız.
➢ Üretim müdürüne onaylatınız.	➢ Onaylatmadan arşivleme yapmayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdakilerden hangisi ISO 9000 için belgilendirme aşamalarında yer almaz**?**

A) Düşük kalitede malların ithalatını çoğaltmak
B) Denetim
C) İhracatı geliştirmek
D) Devamlılık

2. Aşağıdakilerden hangisi ISO 14001 için danışmalık aşamalarında yer almaz

A) Mevcut durum analizinin yapılması
B) Firma ile ilgili yasal şartların belirlenmesi
C) Gerekli maliyetin hesaplanması
D) Sistem dokümantasyonunun oluşturulması

3. Aşağıdakilerden hangisi ISO 9001:2000 için doğrudur?

A) Her 10 yılda bir ISO tarafından gözden geçirilmektedir.
B) Her 5 yılda bir ISO tarafından gözden geçirilmekte ve uygulayıcıların görüşleri ve ihtiyaçlar doğrultusunda gerekli revizyonlar yapılarak yeniden yayınlanmaktadır.
C) ISO 9001:2001 versiyonudur.
D) 2000 rakamı, bu revizyonun 1999 yılında yapılıp yayınlandığını gösterir versiyon tarihidir.

4. Aşağıdaki kalite tanımlarından hangisi yanlıştır?

A) Kalite; belirlenen şartlar altında ve belirlenen bir zaman içinde istenilen fonksiyonları yerine getirebilme kabiliyetidir.
B) Kalite, bir ürünün kulanım uygunluğunu belirleyen özelliklerinin tümüdür.
C) Kalite, herhangi bir ürün sınıfının özelliklerinin işletmenin istek potansiyelini karşılayabilme derecesidir.
D) Kalite, önceden tespit edilmiş olan standartlara göre üretim yapma olgusudur.

5. Kalitenin kontrolünde aşağıdakilerin hangisinden bahsedilemez?

A) Satılan ürünlerin kalitesi kâr açısından önemlidir.
B) Kalite kontrol sürekli olmayabilir.
C) Üretimden önce, üretim zamanında ve üretim sonrasında yapılan bakım ve onarım çalışması kalitenin korunması açısından çok önemlidir.
D) İmal aşamasında kullanılan makine, araç ve gerecin üretim zamanında hatasız çalışması gerekmektedir.

6. Aşağıdakilerden hangisi ISO ile ilgili değildir?

A) 1947 yılında kurulmuştur.
B) Standardizasyon çalışmaları sonucu sanayiye, ticarete ve tüketicilere katkılar sağlamıştır.
C) TSE, ISO'nun üyesi ve Türkiye'deki tek temsilcisidir.
D) 1992 yılında yenilenmiştir

7. Aşağıdakilerden hangisi ISO 9000 kalite prensipleri arasında değildir

A) Müşteri odaklılık
B) Liderlik
C) Kişilerin katılımı
D) Para politikaları

8. Aşağıdakilerden hangisi ISO 9000'de bulunan kalite yönetimi tanımıdır?

A) Birbirleriyle ilişkili veya etkileşimli elemanlar takımı
B) Bir kuruluşun kalite bakımından idare ve kontrolü için koordine edilmiş faaliyetler
C) Şartların yerine getirilmesi yeteneğini artırmak için tekrar edilen faaliyet
D) Elde edilen sonuç ile kullanılan kaynaklar arasındaki ilişki

9. Aşağıdakilerden hangisi CE işareti için doğrudur?

A) İşaret bir işletme için değil bir ürün için alınır.
B) Birden çok ürün söz konusu ise bu işlemlerin tümünün her ürün için ayrı ayrı yapılması gerekmez.
C) İşletmede ISO 9000 kalite yönetim sisteminin bulunması "CE" işaretinin alınmasını kolaylaştırmak bakımından önemli değildir.
D) İşaret işletme için alınır

10. Aşağıdakilerden hangisi CE işaretinin olması zorunlu ürünlerinden değildir?

A) İnşaat malzemeleri
B) Gaz yakan cihazlar
C) Uydu yer istasyonu ekipmanları
D) Hard Disk

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çalışma ortamınızı hazırladınız mı?		
2. Hangi aya ait bakım kartı olduğunu öncelikle yazdınız mı?		
3. Makinelerin sıra numarasını yazdınız mı?		
4. Makinenin seri numarasını yazdınız mı?		
5. Makine adını yazdınız mı?		
6. Bakımın türünü yazdınız mı?		
7. Makine teslim tarihini yazdınız mı?		
8. Hazırlanma tarihini yazdınız mı?		
9. Bakım şefine onaylattınız mı?		
10. Üretim müdürüne onaylattınız mı?		
11. Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
12. Histogram kullanabildiniz mi?		
13. Pereto diyagramını kullanabildiniz mi?		
14. Balık kılçığı diyagramını kullanabildiniz mi?		
15. ANOVA diyagramını kullanabildiniz mi?		
16. Kalite kontrolün tanımını yapabildiniz mi?		
17. ISO 9000'i anladınız mı?		
18. ISO 9001'i anladınız mı?		
19. ISO 14001'i anladınız mı?		
20. CE standardını anladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	C
4	B

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	B
4	C
5	B
6	D
7	D
8	B
9	A
10	D

KAYNAKÇA

- OKUR Güliz, **Endüstriyel Yönetim Ders Kitabı**, JICA 2003
- **www.igeme.org.tr**